KOMETEC Karl Oelkers e.K.
Mess- und Prüfgeräte · Shop
Hungerberg 29 · D-88085 Langenargen
T: 07543 / 913150 · F: 07543 / 913159
info@kometec.de · www.kometec.de

MultiServicer
MI 2170
Bedienungsanleitung
Version 1.6 - HW2; Code No. 20 750 896

METREL®

Händler:

Hersteller:

METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
SI-1354 Horjul

Tel.: +386 1 75 58 200
Fax: +386 1 75 49 226
E-mail: metrel@metrel.si
http://www.metrel.si

CE Das CE-Kennzeichen auf Ihrem Gerät bestätigt, dass dieses Gerät die EU-Richtlinien hinsichtlich Sicherheit und elektromagnetischer Verträglichkeit erfüllt.

© 2000...2007 Metrel

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf in irgendeiner Form oder durch irgendein Mittel ohne schriftliche Erlaubnis von METREL reproduziert oder verwertet werden.

1 Allgemeines 5
1.1 Sicherheit im Gebrauch 5
1.2 Garantie 6
1.3 Unterschiede zwischen MI 2170 und MI 2171 6
1.4 Liste der mit dem Gerät durchführbaren Prüfungen 7
1.5 Liste der anwendbaren Standards 8
1.5.1 Messungen nach DIN VDE 0113/EN 60204-1 8
1.5.2 Prüfungen nach VDE 0701 and VDE 0702 (nur MI 2170) 10

2 Gerätebeschreibung 11

3 Technische Spezifikationen 12
3.1 Spannungsfestigkeitsprüfung 2500 V (MI 2170) 12
3.2 Spannungsfestigkeit 1000 V 12
3.3 Isolationwiderstand 500 V = ... 13
3.4 Spannungsabfall 13
3.5 Niederohmmessung mit 10 A Prüfstrom 14
3.6 Entladungszeit 14
3.7 Funktionsprüfung 14
3.8 Differenzstrommessung 15
3.9 Berührungsstrom (MI 2170) 15
3.10 Ersatzableitstrom (MI 2170) 15
3.11 Isolationswiderstand 500 V = (MI 2170) 15
3.12 Niederohmmessung mit 200 mA Prüfstrom (MI 2170) 16
3.13 Niederohmmessung mit 10 A Prüfstrom (MI 2170) 16
3.14 Allgemeines 16

4 Messungen 18
4.1 Durchbruchspannung 2500 V (MI 2170) 18
4.2 Durchbruchspannung 1000 V 21
4.3 Isolation 500 V 24
4.4 Spannungsabfall 25
4.5 Niederohmmessung 10 A 28
4.6 Entladezeit 31
4.7 Funktionsprüfung 34
4.8 Differenzstrommessung 36
4.9 Berührungsstrom (MI2170) 38
4.10 Ersatzableitstrom (MI 2170) 40
4.11 Isolationprüfung 500 V (MI 2170) 42
4.12 Niederohmmessung 200 mA (MI2170) 44
4.13 Niederohmmessung 10 A (MI2170) 47

5 Betrieb 50
5.1 Speichern von Messergebnissen 50
5.2 Speichern einer Messung 50
5.3 Aufrufen einer Messung 51
5.4 Löschen der letzten Messung in einer Gruppe 53
5.5 Löschen aller Messungen in einer Gruppe 53
5.6 Löschen aller Messungen (in allen Gruppen) 53
5.7 RS 232 Kommunikation 54

6 Wartung 55
6.1 Messgenauigkeit 55
6.2 Service 55
6.3 Austausch defekter Sicherungen 55

7 Softwarepaket PATLink PRO 56
7.1 Installieren von PATLink PRO 56
7.2 Allgemeines 56
7.3 Herunterladen von Daten 58
7.4 Einsehen von Daten 59
7.5 Erstellen von Protokollen 60
7.6 Drucken und Exportieren von Protokollen 62

8 Bestellhinweise 63
8.1 Lieferumfang: 63
8.2 Zubehör: 63

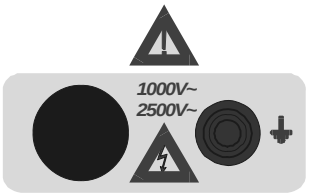
1 Allgemeines

1.1 Sicherheit im Gebrauch

- **Für den Fall, dass das Gerät in einer Art oder Anwendung betrieben wird, für die es nicht vorgesehen ist, kann die durch das Gerät bgegebene Sicherheit beeinträchtigt sein!**
- **Lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Ein Betrieb des Gerätes ohne entsprechendes Wissen um das Gerät kann gefährlich sein für den Bediener, für das Gerät oder für den Prüfling!**
- **Verwenden Sie nur geerdete Steckdosen zur Versorgung des Prüfgerätes!**
- **Verwenden Sie unter keinen Umständen beschädigte Steckdosen, beschädigte Netzkabel oder beschädigte Prüfkabel!**
- **Verwenden Sie Originalzubehör!**
- **Service oder Kalibration soll nur durch autorisiertes Fachpersonal mit entsprechender Ausrüstung durchgeführt werden!**
- **Nur erfahrene Personen, die mit dem Umgang mit gefährlichen Spannungen vertraut sind, können auch mit Multiservicer umgehen!**

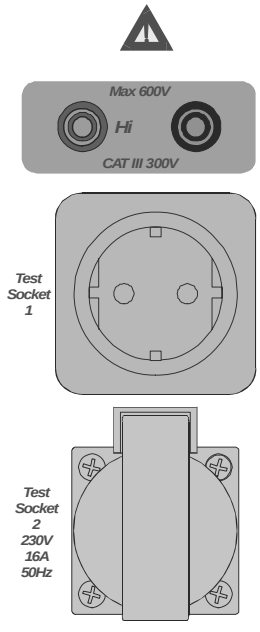
Bedeutung der Symbole ⚠, ⚠ auf der Frontplatte:

Anschlussbuchsen Durchbruchspannung..



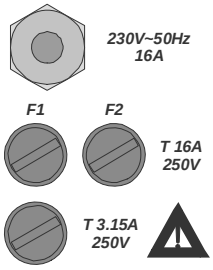
Gefährliche Spannungen könnten vorhanden sein. **Sofort das Gerät außer Betrieb setzen,** wenn die LED TEST ON (pos.5, Bild*1*.) nicht unmittelbar nach dem Einschalten ders Hochspannungsgenerators leuchtet. In den Service geben. **Immer** die Prüfleitungen so behandelt, als wenn sie unter (gefährlicher) Spannung stünden.

Weitere Bereiche mit Anschlüssen .....



Entfernen Sie immer alle nicht verwendeten Verbindungen außer den für die aktuelle Prüfung benötigten.
Unmittelbar nach dem Einschalten des Gerätes herrscht an Prüfsockel 2 eine **gefährliche Spannung.**
Isolations- und Niederohmprüfung und die Messung des Spannungsabfalles dürfen nur an freigeschalteten Geräten und Einrichtungen geprüft werden.

Eingangsbereich ..... Schalten Sie unbedingt das Gerät ab, ziehen Sie den Netzstecker, und entfernen Sie außerdem alle zum oder vom Gerät kommenden Messleitungen, ehe Sie eine der Sicherungen ersetzen oder das Gehäuse des Gerätes öffnen.



Merke! An der Prüfsteckdose 2 ist, sobald das Gerät eingeschaltet ist, Netzspannung vorhanden. Die Prüfsteckdose 2 ist nämlich intern mit dem Netzstecker des Prüfgerätes verbunden.

1.2 Garantie

Wenn nicht anders vereinbart deckt die Garantie Schäden durch fehlerhafte Herstellung oder Defekte des Materials ab. Nicht eingeschlossen sind die sogenannten Sicherheits-spezifikationen. Unsere Garantieleistung, welche in keinem Falle den Wert eines Neugerätes übersteigt, beschränkt sich auf den Reparaturaufwand. Alle anfallenden Versandkosten für das Gerät gehen zu Lasten des Kunden.

Bei Einsatz des Gerätes zu anderen Zwecken als in der Bedienungsanleitung oder dem Datenblatt beschrieben erlischt die Garantie, wie auch im Falle von mechanischer Beschädigung oder Öffnung des Gerätes durch nicht autorisierte Personen. Nicht durch die Garantie gedeckt sind Schäden durch Überspannungen, Überlast, falsche Beschaltung oder Schäden als Folge nicht sachgemäß ausgeführter Reparaturen. Ausgeschlossen sind auch Schäden, die durch einen Defekt oder fehlerhafte Bedienung des Gerätes verursacht werden.

Unsere Verantwortung ist begrenzt auf den Ersatz fehlerhafter Teile im Gerät. Der Käufer verzichtet ausdrücklich auf den Versuch der Haftbarmachung für unmittelbare oder mittelbare Schäden.

Unsere Garantie ist gültig für die Dauer von 12 Monaten ab Lieferdatum. Eine Reparatur, Modifikation oder der Ersatz von Teilen verlängert diese Frist nicht.

1.3 Unterschiede zwischen MI 2170 und MI 2171

Das Gerät MI 2170 ermöglicht alle Messungen entsprechend Kapitel 1.4
Das Prüfgerät MI 2171 verfügt über die folgenden Möglichkeiten:
- Spannungsfestigkeit bis 1000 VAC,
- Isolationswiderstand 500 VDC,
- Spannungsabfall bei 10 A Laststrom,
- Niederohmmessung mit 10 A,
- Messung der Entladungszeit,
- Funktionstest,
- Differenzstrommessung.

MI 2171 zeigt "**not**" im Display bei der Wahl eines nicht verfügbaren Prüfschrittes.

1.4 Liste der mit dem Gerät durchführbaren Prüfungen

Prüfung	Ausgang
Spannungsfestigkeit bei 2500 VAC *	Anschlüsse gelb unterlegt
Spannungsfestigkeit bei 1000 VAC	Anschlüsse gelb unterlegt
Isolationswiderrstand 500 VDC	Anschlüsse rot unterlegt
Spannungsabfallmessung I_P=10 A	Anschlüsse rot unterlegt
Schutzleiterwiderstand I_P=10 A	Anschlüsse rot unterlegt
Restspannungsmessung	Anschlüsse rot unterlegt
Funktionstest	Prüfsteckdose 2
Differenzstrom	Prüfsteckdose 2
Berührungsstrom *	Prüfsteckdose 2 (PE), Lo-Buchse
Ersatzableitstrom *	Prüfsteckdose 1
Isolationswiderstand 500 V *	Prüfsteckdose 1
Schutzleiterwiderstand I_P=200 mA *	Prüfsteckdose 1 (PE), Hi-Buchse
Schutzleiterwiderstand I_P=10 A *	Prüfsteckdose 1 (PE), Hi-Buchse

* nur im MI 2170 verfügbar

1.5 Liste der anwendbaren Standards

MultiServicer ist in Anlehnung an die folgenden Standards entwickelt worden:

- EN 61010-1 (Sicherheit)
- EN 50081-1 (Elektromagnetische Verträglichkeit)
- EN 61000-6-1 (Elektromagnetische Verträglichkeit)

1.5.1 Messungen nach DIN VDE 0113/EN 60204-1

Prüfung von Maschinen

Prüfung	Position des Funktionsschalters	Grenzwerte	
1. Überprüfung der Übereinstimmung der elektrischen Ausrüstung mit der technischen Dokumentation			
2. Spannungsabfall am Schutzleiter	4	Leiterquerschnitt	max. Spannungsabfall
		1 mm^2	≤ 3,3 V
		1,5 mm^2	≤ 2,6 V
		2,5 mm^2	≤ 1,9 V
		4 mm^2	≤ 1,4 V
		> 6 mm^2	≤ 1,0 V
3. Isolationswiderstandsprüfung	3	> 1 MΩ	
4. Spannungsfestigkeitsprüfung	2	1 s – kein Durchbruch!	
5. Schutz gegen Restspannungen	5	≤ 60 V nach 5 s *)	
		≤ 60 V nach 1 s **)	
6. Funktionsprüfungen			
7. Erneute Prüfung bei Änderungen oder Modifikationen			

*) nicht berührbare Teile
**) berührbare Teile

Prüfungen nach EN 60439-1 (DIN VDE 0660 Teil 500)

Prüfung von Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen

Prüfung	Position des Funktionsschalters	Grenzwerte
Typ – Prüfung		
1. Grenztemperatur – Temperaturerhöhung		
2. Isolationsfestigkeit	1 und 2 *)	5 s – kein Durchbruch
3. Kurzschlussfstigkeit		
4. Funktion und Wirkung von Schutzeinrichtungen	4	≤ 0,1 Ω
5. Kriechabstände		
6. Mechanische Funktion		
7. Schutzklasse		
Wiederholungsprüfung		
1. Inspektion einschließlich Verdrahtung und elektrischer Funktionsüberprüfung		
2. Isolationsfestigkeit	1 und 2 *)	1 s – kein Durchbruch
3. Schutz gegen Restspannungen	5	≤ 120 V nach 5 s
4. Schutzasbstände, elektrische Verbindungen der Schutzeinrichtungen		
5. Isolationswiderstand	3	> 1000 Ω/V

*) Nur für MI 2170

1.5.2 Prüfungen nach VDE 0701 and VDE 0702 (nur MI 2170)

Prüfung tragbarer elektrischer Geräte

Prüfung	Position des Funktions-schalters	Grenzwerte
1. Sichtprüfung		
2. Schutzleiterwiderstandsmessung	11 und 12	≤ 0,3 Ω
		≤ 1 Ω
3. Isolationswiderstandsmessung	10	> 0,25 MΩ
		> 0,3 MΩ (VDE 701)
		> 0,5 MΩ (VDE 702)
		> 1,0 MΩ (VDE 701)
		> 2,0 MΩ
4. Differenzstrommessung	7	≤ 3,5 mA
		≤ 1 mA/kW (P > 3,5 kW) (VDE 701)
		≤ 7 mA (VDE 701)
		≤ 15 mA (P > 6 kW) (VDE 701)
5. Berührungsstrommessung	8	≤ 0,25 mA (VDE 701-240 (Entwurf – 0.5 mA))
		≤ 0,5 mA
6. Ersatzableitstrommessung	9	≤ 0,5 mA (VDE 701)
		≤ 3,5 mA (VDE 701)
		≤ 1 mA/kW (P > 3,5 kW) (VDE 701)
		≤ 7 mA
		≤ 15 mA (P > 6 kW)
7. Funktionsprüfung	6	
8. Spannungsfestigkeit	2	3 s – kein Durchbruch

2 Gerätebeschreibung

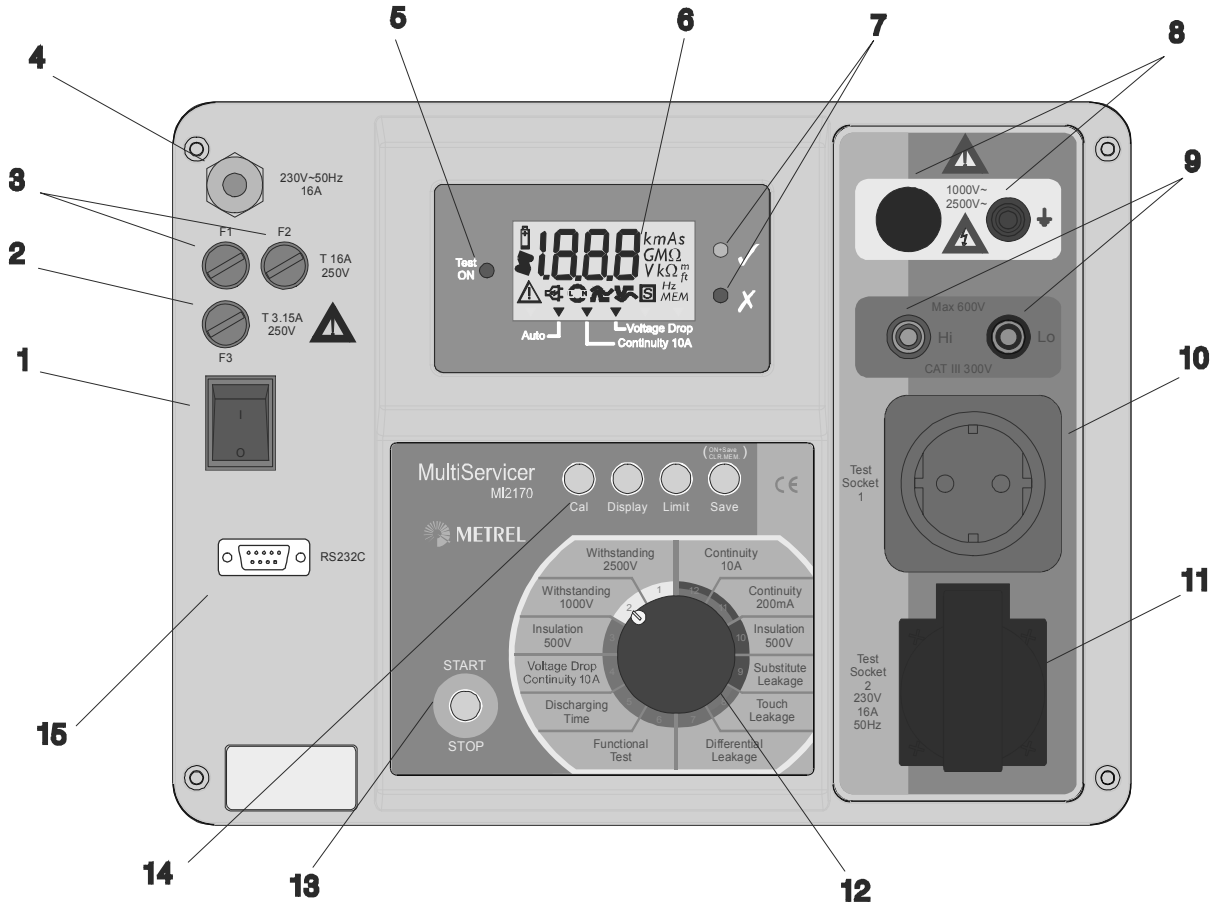


Bild 1. Bedienoberfläche

Erläuterung:

1. **Netz AN/AUS** Schalter mit Leuchtanzeige
2. **T 3.15 A 250 V Sicherungen** zum Schutz des Prüfgerätes
3. **T16 A 250 V 6.3x 32 fuses** zum Schutz der Prüfsteckdosen
4. **Netzzuleitung**
5. **Warnlampe Prüfung aktiv**
6. **LCD Display**
7. **Ergebnisbeurteilung** (Gut-Aussage **,** Schlecht-Aussage)
8. **Anschlüsse für Spannungsfestigkeitsprüfungen**
9. **Hauptanschlüsse (Hi - Lo)**
10. **Prüfsteckdose 1**
11. **Prüfsteckdose 2**
12. **FUNKTIONS-DREHSCHALTER** zur Wahl der Funktion
13. **START/STOP-Taste**
14. **FUNKTIONS-Tasten**
15. **RS 232** Anschluss

3 Technische Spezifikationen

3.1 Spannungsfestigkeitsprüfung 2500 V (MI 2170)

Anzeige der Prüfspannung

Bereich (kV)	Auflösung (kV)	Genauigkeit
0.00 - 3.00	0.01	±(5 % v.M. + 5 dig)

Anzeige des Stromes

Bereich (mA)*	Auflösung (mA)	Genauigkeit
0.0 - 99.9	0.1	±(5 % v.M. + 5 dig)

* angezeigter scheinbarer Strom

Ausgangsspannung / -leistung: 2500 V / 250 W bei U_{Netz} 230 V, geerdet
Auslösestrom: 2, 5, 10, 20, 50, 100 mA (Genauigkeit ±10 %)
Auslösezeit: < 30 ms
Spannungsform: sinusförmig
Timer: Aus (START / STOP zur Aktivierung drücken; Ein Doppelpiepston pro sec zeigt die Aktivierung an)
Ausgang: Buchse in der gelben Zone

3.2 Spannungsfestigkeit 1000 V

Anzeige der Prüfspannung

Bereich (kV)	Auflösung (kV)	Genauigkeit
0.00 - 1.50	0.01	±(5 % v.M. + 5 dig)

Anzeige des Stromes

Bereich (mA)*	Auflösung (mA)	Genauigkeit
0.0 - 109.9	0.1	±(5 % v.M. + 5 dig)
110 - 500	1	±(5 % v.M. + 5 dig)

* angezeigter scheinbarer Strom

Ausgangsspannung / -leistung: 1000 V / 500 W bei U_{Netz} 230 V, geerdet
Auslösestrom: 5, 10, 20, 50, 100, 500 mA (Genauigkeit ±10 %)
Auslösezeit: <30 ms
Spannungsform: sinusförmig
Angezeigt wird der scheinbare Strom
Timer: Aus (START / STOP zur Aktivierung drücken; Ein Doppelpiepston pro sec zeigt die Aktivierung an)
Ausgang: Buchse in der gelben Zone

3.3 Isolationwiderstand 500 V =

Isolationswiderstand

Bereich (MΩ)	Auflösung (MΩ)	Genauigkeit
0 - 19.99	0.01	±(5 % v.M. + 5 dig)

Nennspannung: 500V (+30% / -0%)
Kurzschlusstrom: 1.4 mA max.
Prüfstrom: min 1mA at 500 kΩ
Programmierbare Grenzwerte: 0.23, 0.25, 0.50, 1.00, 2.00, 5.00 MΩ
Automatische Entladung nach der Prüfung
Timer: An, 15 sec
Ausgang Hi-Potential rot – Low-Potential schwarz, 4 mm - Sicherheitsprüfbuchsen

3.4 Spannungsabfall

Spannungsabfall

Bereich ΔU (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0.00 – 11.99	0.01	±(5 % v.M. + 5 dig)

Max. Ausgangsspannung: <12 V~ bei U_{Netz} 240 V
Prüfstrom: > 10 A bei R <330 mΩ, U_{Netz} 230 V..(mit Standard - Prüfkabel)
> 10 A bei R <200 mΩ, U_{Netz} 230 V (mit 10m-Prüfkabel, Original-Zubehör)
Schwellspannung für den Spannungsabfall bei verschiedenen Leitungsquerschnitten:

Leitungsquerschnitt (mm^2)	Schwellspannung (V)
0.5	5
0.75	5
1	3.3
1.5	2.6
2.5	1.9
4	1.4
≥6	1.0

Timer: An, 10 sec
Ausgang Hi-Potential rot – Low-Potential schwarz, 4 mm - Sicherheitsprüfbuchsen

3.5 Niederohmmessung mit 10 A Prüfstrom

Niederohmmessung

Bereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit (nach vorheriger Kalibrierung)
0.000 –1.999	0.001	±(5 % v.M. + 5 dig)

Max. Ausgangsspannung: <12 V~ bei U_{Netz} 240 V
Prüfstrom: > 10 A bei R <330 mΩ, U_{Netz} 230 V..(Standard-Prüfleitung)
> 10 A bei R <200 mΩ, U_{Netz} 230 V (10 m-Prüfkabel, Original-Zubehör)
Schwellwerte: 0.100, 0.200, 0.300, 0.500, 1.000, 1.500 Ω
Timer: An, 10 sec
Ausgang Hi-Potential rot – Low-Potential schwarz, 4 mm Sicherheitsprüfbuchsen

3.6 Entladungszeit

Messung der Entladungszeit

Bereich (s)	Auflösung (s)	Genauigkeit
0.0 – 9.9	0.1	±(5 % of v.M. + 3 dig)

2 - Leitungssystem, Auslösung durch abfallende DC - Spannung
Max. Arbeitsspannung: 600 V Spitze
Min. Arbeitsspannung: 85, 170 V Spitze
Schwellwerte: 1 s, 5 s
Ssicherheitsspannungspegel: 60 V, 120 V*
Innenwiderstand des Eingangs: 48 MΩ
Ausgang Hi-Potential rot – Low-Potential schwarz, 4 mm Sicherheitsprüfbuchsen
*120 V nur bei MI 2170 verfügbar

3.7 Funktionsprüfung

Strommessung

Bereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0.00 – 15.99	0.01	±(5 % v.M. + 3 dig)

Schwellwerte: 0.5, 1.00, 2.00, 5.00, 10.00, 15.00 A
Timer: An, 10 sec
Ausgang: Prüfsteckdose 2

3.8 Differenzstrommessung

Differenzstrommessung

Bereich (mA)	Auflösung (mA)	Genauigkeit
0.00 – 19.99	0.01	±(5 % of v.M. + 5 dig)

Grenzwerte: 0.25, 0.50, 1.00, 3.50, 5.00, 10.00 mA
Timer: An, 10 sec
Ausgang: Prüfsteckdose 2

3.9 Berührungsstrom (MI 2170)

Berührungsstrommessung

Bereich (mA)	Auflösung (mA)	Genauigkeit
0.00 – 1.99	0.01	±(5 % v.M. + 5 dig)

Grenzwerte: 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 1.25, 1.50 mA
Timer: An, 10 sec
Ausgang: Prüfsteckdose 2 + Lo-Sicherheitsterminal
R_{Ameter}: 1.8 kΩ

3.10 Ersatzableitstrom (MI 2170)

Ersatzableitstrommessung

Bereich (mA)	Auflösung (mA)	Genauigkeit
0.00 – 19.99	0.01	±(5 % v.M. + 5 dig)

Kurzschlusstrom: < 30 mA
Leerlaufspannung: 40 V
Der angezeigte I_{EA} ist für 230 V Betriebsspannung berechnet
Schwellwerte: 0.25, 0.50, 1.00, 3.50, 7.00, 15.00 mA
Timer: An, 10 sec
Ausgang: Prüfsockel 1

3.11 Isolationswiderstand 500 V = (MI 2170)

Messung des Isolationswiderstandes

Bereich (MΩ)	Auflösung (MΩ)	Genauigkeit
0 - 19.99	0.01	±(5 % v.M. + 5 dig)

Nennspannung: 500 V (+30 % / -0%)
Kurzschlusstrom: 1.4 mA max.
Prüfstrom: min 1 mA bei 500 kΩ

Schwellwerte: 0.23, 0.25, 0.50, 1.00, 2.00, 5.00 MΩ
Automatische Entladung im Anschluss an die Prüfung
Timer: An, 15 sec
Ausgang Hi-Potential rot – Low-Potential schwarz, 4 mm Sicherheitsprüfbuchsen

3.12 Niederohmmessung mit 200 mA Prüfstrom (MI 2170)

Niederohmmessung

Bereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit (nach Kalibrierung)
0.00 – 19.99	0.01	±(5 % v.M. + 5 dig)

Max. Ausgangsspannung: <12 V~ bei U_{Netz} 240 V
Prüfstrom > 200 mA bis 10 Ω Last, U_{Netz} 230 V
Grenzwerte: 0.20, 0.30, 0.50, 1.00, 5.00, 12.0 Ω
Timer: An, 10 sec
Ausgang: Prüfsteckdose 1 (PE) + Hi / rot (4 mm Sicherheitsprüfbuchsen)

3.13 Niederohmmessung mit 10 A Prüfstrom (MI 2170)

Niederohmmessung

Bereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit (nach Kalibrierung)
0.000 –1.999	0.001	±(5 % v.M.+ 5 dig)

Max. Ausgangsspannung: <12 V~ bei U_{Netz} 240 V
Prüfstrom: > 10 A bei R <330 mΩ, U_{Netz} 230 V..(Standard-Prüfleitung)
> 10 A bei R <200 mΩ, U_{Netz} 230 V (10m-Prüfleitung, Original-Zubehör)
Grenzwerte: 0.100, 0.200, 0.300, 0.500, 1.000, 1.500 Ω
Timer: An, 10 sec
Ausgang: Prüfsteckdose 1 (PE) + Hi -Buchse rot (4 mm - Sicherheitsprüfbuchse)

3.14 Allgemeines

Versorgungsspannung ..... 230 V (+6 % - 10%) / 50 Hz
Max. Anschlussleistung ..... 600 VA (ohne Last an den Prüfbuchsen)
Eingangsstrom max. ..... 16 A
Display ..... Kundenspez. LCD, Gut / Schlecht - LED- Anzeige
RS232 Schnittstelle ..... 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit, 2400 Baud
Speicher ..... 62 Grupen x 62 Speicherplätze
Absicherung der Messkreise:

F1 T	16 A / 250 V	6.3 × 32mm (sichert Prüfanschluss)
F2 T	16A / 250 V	6.3 × 32 mm (sichert Prüfanschluss)
F3 T	3.15 A / 250 V	5 × 20 mm (Absicherung des Prüfgerätes)
F4 T	20 A / 500 V	10.3 × 38 mm (Sicherung des Hi-Prüfsockels)

Gehäuse	Schlagfester Plastikkoffer
Abmessungen (mm) (B×H×T)	335 x 160 x 335
Gewicht (ohne Zubehör)	9.5 kg
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart (geschlossener Koffer)	IP 54
Überspannungskategorie	Cat III / 300 V
Schutzklasse	I
Arbeitstemperaturbereich	0 ÷ 40 ^{0}C
Spez. Temperaturbereich	5 ÷ 35 ^{0}C
Rel. Feuchte	45 ÷ 55 % RH
Lagertemperaturbereich	-10 ÷ 60 ^{0}C
Max. Luftfeuchte für Betrieb	85 % RH (0 ÷ 40 ^{0}C)
Max. Luftfeuchte bei Lagerung	90 % RH (-10 ÷ 40 ^{0}C) 80 % RH (40 ÷ 60 ^{0}C)

4 Messungen

Allgemeine Bemerkungen:

Falls das Messgerät nicht geerdet ist, zeigt es dies im Display an durch "Ert" (für engl. Earth = Erde). Ziehen Sie in diesem Falle den Netzstecker und suchen Sie unbedingt eine geerdete Steckdose, ehe Sie weiterarbeiten.

In allen Betriebsarten außer bei der Leckstrommessung wird bei Existenz einer externen Spannung an den Prüfbuchsen gewarnt durch:

U_1 falls externe Spannung auf einem oder beiden Anschlüssen **Hi – Lo**
U_2 falls externe Spannung auf den gelben Anschlüssen zur **Durchbruchprüfung**
I_2 falls Strom auf **Prüfsockel 2**

Messungen werden in diesem Falle nicht durchgeführt.

4.1 Durchbruchspannung 2500 V (MI 2170)

Warnung !

- **Nur im Umgang mit gefährlichen Spannungen ausgebildete und erfahrene Personen dürfen und können diese Messungen durchführen!**
- **Prüfen Sie Messinstrument und Zubehör vor der Inbetriebnahmen Beschädigung oder ungewöhnliche Anzeichen. Verwenden Sie auf keinen Fall beschädigtes oder unnormal erscheinendes Messzubehör!**
- **Gehen Sie immer mit dem Gerät so um, als wenn an den gelben Prüfbuchsen für die Durchbruchspannungsmessung gerade gefährliche Spannungen vorhanden wären!**
- **Berühren Sie während der Prüfung niemals die metallischen Teile der Prüfspitzen oder des Prüflings, oder andere durch die Prüfung aufgeladenen Teile. Stellen Sie sicher, dass auch andere einschließlich Unbeteiligter dies nicht tun können!**
- **Verbinden Sie die Prüfspitzen für die Durchbruchspannungsprüfung nur für die Dauer der Messung mit dem Prüfling, und entfernen Sie die Verbindung unmittelbar nach der Messung wieder! Wenn Sie nicht anschließend eine weiter Durchbruchspannungsprüfung machen, entfernen Sie auch die Prüfleitungen aus dem Instrument!**
- **Berühren Sie keine Teile vor dem Griffschutz der Prüfspitzen (greifen Sie die Prüfspitze nur hinter dem Griffschutz, sonst sind die Kriechabstände ggf. zu gering) – Möglichkeit des elektrischen Schlages!**
- **Wählen Sie immer den gerinstmöglichen Auslösestrom.**

- **Bedienung der HV-Prüfspitze:**
  - **drücken Sie kurz mit dem Daumen auf die Taste vor dem Griffschutz, um die Schutzhülse über der metallischen Spitze zu entriegeln. Ist die Hülse durch den Prüfling einige Millimeter zurückgeschoben, bleibt sie von alleine entriegelt, und Sie sollten den Daumen sofort wieder hinter den Griffschutz zurücknehmen.**
  - **wenn Sie nach der Messung die Prüfspitze vom Prüfling nehmen, schnappt die Schutzhülse wieder zurück in die schützende, verriegelte Position.**
  - **im anderen Falle sofort die Prüfspitze außer Betrieb setzen.**

(MI 2171 zeigt nach dem Start "**not**" an.)

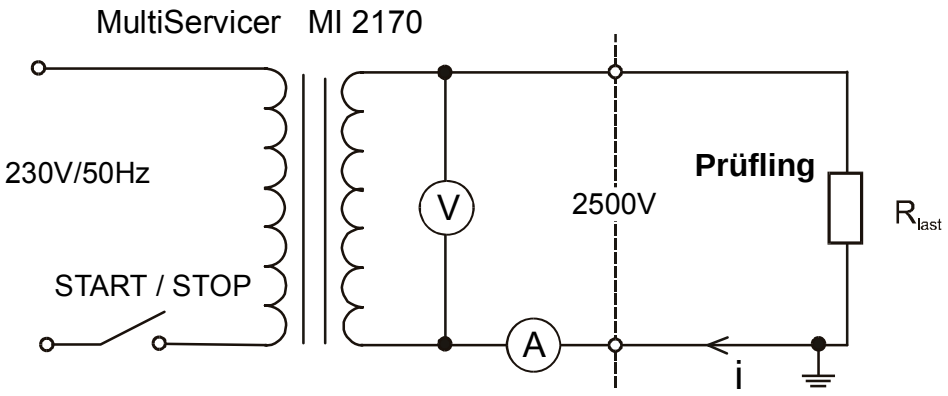


Bild 2. Prüfschaltung

Durchführung der Messung

SCHRITT 1. Drehen Sie den Wahlschalter auf **Withstanding 2500 V** - Position 1, und die Anzeige sieht wie folgt aus:

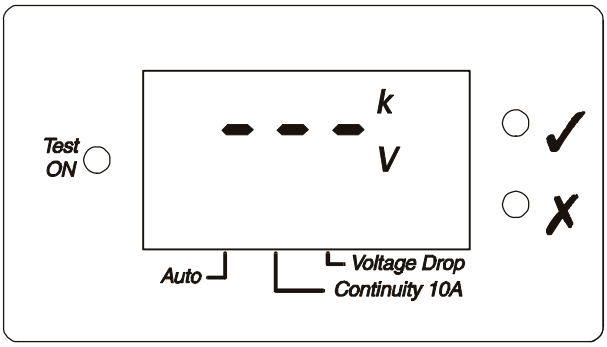


Bild 3. Anzeige vor der ersten Messung zur Durchbruchspannungsprüfung 2500 V

SCHRITT 2. Einstellung des Auslösestromes:

- drücken Sie die **Limit**-Taste nur kurz, um den eingestellten Wert abzulesen,
- drücken Sie die **Limit**-Taste so lange, bis der gewünschte neue Wert für den Auslösestrom angezeigt wird (Reihenfolge 100-50-20-10-5-2-100-50-20 ... mA und so fort) und lassen Sie die Taste dann los.

Falls der Prüfstrom größer als der Auslösestrom ist, wird die Messung abgebrochen und das Fehlersignal angezeigt.

SCHRITT 3. Verbinden Sie Prüfgerät und Prüfling mit Hilfe der Prüfspitzen wie im untenstehenden Bild gezeigt. Vergessen Sie nicht, vorher die Versorgungsspannung am Prüfling abzuschalten.

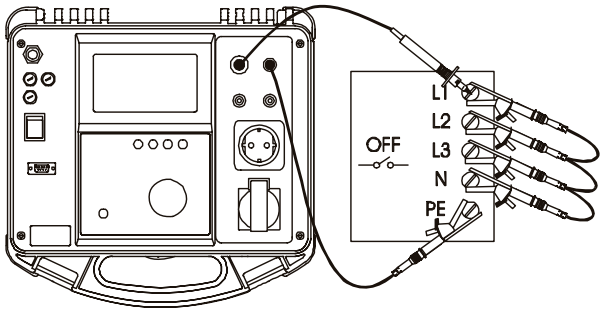


Bild 4. Anschlussschema für die Durchbruchspannungsprüfung

SCHRITT 4. Drücken Sie die **START / STOP** - Taste und halten Sie diese gedrückt, um den Spannungsgenerator zu starten und den Test durchzuführen. ***2500 V bauen sich etwa nach 3 sec auf, 1000 V stehen sofort zur Verfügung.*** Die LED Test On im Display leuchtet während des Testes, außerdem ist ein Piepser hörbar.

SCHRITT 5. Loslassen der **START / STOP** - Taste stoppt den Hochspannungsgenerator. Die Messung wird mit der Anzeige des GUT- Signals abgeschlossen.

SCHRITT 6. Die Speicherung des gemessenen Ergebnisses erfolgt durch Drücken der Taste **Save**.

Für eine kurze Zeit wird **MEM** und die laufende Nummer der Speicherzelle angezeigt. Mit der **Display** - Taste schaltet die Anzeige zwischen Prüfstrom- und Prüfspannungsanzeige hin und her.

Merke!

- ***Seien Sie sehr vorsichtig im Umgang mit der Prüfspannung! Diese Prüfspannung ist lebensgefährlich!***
- ***Falls der Prüfstrom den voreingestellten Wert für den Auslösestrom übersteigt, wird der Generator sofort abgeschaltet und der programmierte Wert wird in diesem Falle als Ergebnis angezeigt.***

4.2 Durchbruchspannung 1000 V

Warnung !

- **Nur im Umgang mit gefährlichen Spannungen ausgebildete und erfahrene Personen dürfen und können diese Messungen durchführen!**
- **Prüfen Sie Messinstrument und Zubehör vor der Inbetriebnahmen Beschädigung oder ungewöhnliche Anzeichen. Verwenden Sie auf keinen Fall beschädigtes oder unnormal erscheinendes Messzubehör!**
- **Gehen Sie immer mit dem Gerät so um, als wenn an den gelben Prüfbuchsen für die Durchbruchspannungsmessung gerade gefährliche Spannungen vorhanden wären!**
- **Berühren Sie während der Prüfung niemals die metallischen Teile der Prüfspitzen oder des Prüflings, oder andere durch die Prüfung aufgeladenen Teile. Stellen Sie sicher, dass auch andere einschließlich Unbeteiligter dies nicht tun können!**
- **Verbinden Sie die Prüfspitzen für die Durchbruchspannungsprüfung nur für die Dauer der Messung mit dem Prüfling, und entfernen Sie die Verbindung unmittelbar nach der Messung wieder! Wenn Sie nicht anschließend eine weiter Durchbruchspannungsprüfung machen, entfernen Sie auch die Prüfleitungen aus dem Instrument!**
- **Greifen Sie die Prüfspitze nur hinter dem Griffschutz an, sonst sind die Kriechabstände ggf. zu gering. Berühren Sie keine Teile, die vor dem Griffschutz liegen – Möglichkeit des elektrischen Schlages!**
- **Wählen Sie immer den gerinstmöglichen Auslösestrom.**
- **Bedienung der HV-Prüfspitze:**
  - **drücken Sie kurz mit dem Daumen auf die Taste vor dem Griffschutz, um die Schutzhülse über der metallischen Spitze zu entriegeln. Ist die Hülse einige Millimeter zurückgeschoben, bleibt sie von alleine entriegelt, und Sie sollten den Daumen sofort wieder hinter den Griffschutz zurücknehmen.**
  - **wenn Sie nach der Messung die Prüfspitze vom Prüfling nehmen, schiebt sich die Schutzhülse wieder zurück in die schützende, verriegelte Position.**
  - **wenn dieser Schutzmechanismus mit der Hülse nicht einwandfrei funktioniert: sofort die Prüfspitze außer Betrieb setzen.**

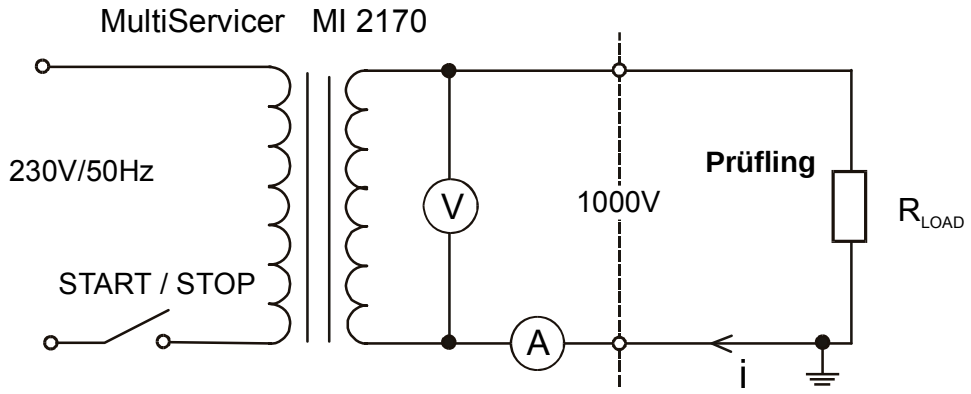


Bild 5. Prüfschaltung

Durchführung der Messung

SCHRITT 1. Drehen Sie den Wahlschalter auf **Withstanding 1000 V** - Position 2, und die Anzeige sieht wie folgt aus:

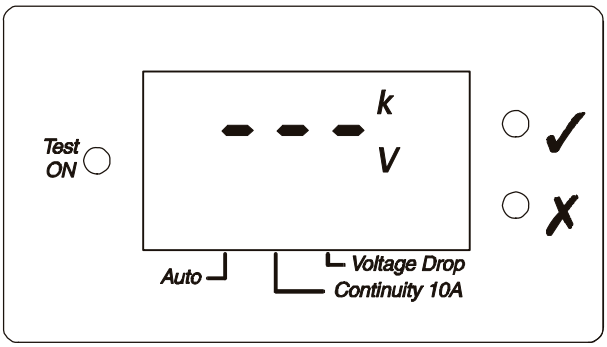


Bild 6. Anzeige Durchbruchspannung 1000 V vor der ersten Messung

SCHRITT 2. Einstellung des Auslösestromes:

- drücken Sie die **Limit**-Taste nur kurz, um den eingestellten Wert abzulesen,
- drücken Sie die **Limit**-Taste so lange, bis der gewünschte neue Wert für den Auslösestrom angezeigt wird (Reihenfolge 500-100-50-20-10-5-2-500-100 ... mA und so fort) und lassen Sie die Taste dann los.

Falls der Prüfstrom größer als der voreingestellte Auslösestrom ist, wird die Messung abgebrochen und das Fehlersignal angezeigt.

SCHRITT 3. Verbinden Sie Prüfgerät und Prüfling mit Hilfe der Prüfspitzen wie im untenstehenden Bild gezeigt. Vergessen Sie nicht, vorher die Versorgungsspannung am Prüfling abzuschalten.

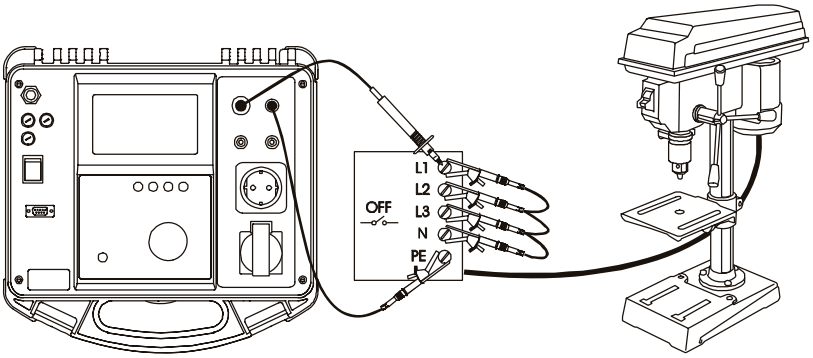


Bild 7. Anschluss der Prüfleitungen

SCHRITT 4. Drücken Sie die **START / STOP** - Taste und halten Sie diese gedrückt, um den Spannungsgenerator zu starten und den Test durchzuführen. Die LED Test On im Display leuchtet während des Testes, außerdem ist ein Piepser hörbar.

SCHRITT 5. Loslassen der **START / STOP** - Taste stoppt den Hochspannungsgenerator. Die Messung wird mit der Anzeige des GUT- Signals abgeschlossen.

SCHRITT 6. Die Speicherung des gemessenen Ergebnisses erfolgt durch Drücken der Taste **Save**.
Für eine kurze Zeit wird **MEM** und die laufende Nummer der Speicherzelle angezeigt. Mit der **Display** - Taste schaltet die Anzeige zwischen Prüfstrom- und Prüfspannungsanzeige hin und her.

Merke!

- **Seien Sie sehr vorsichtig im Umgang mit der Prüfspannung! Diese Prüfspannung ist lebensgefährlich!**
- **Falls der Prüfstrom den voreingestellten Wert für den Auslösestrom übersteigt, wird der Generator sofort abgeschaltet und und der programmierte Wert wird in diesem Falle als Ergebnis angezeigt.**

4.3 Isolation 500 V

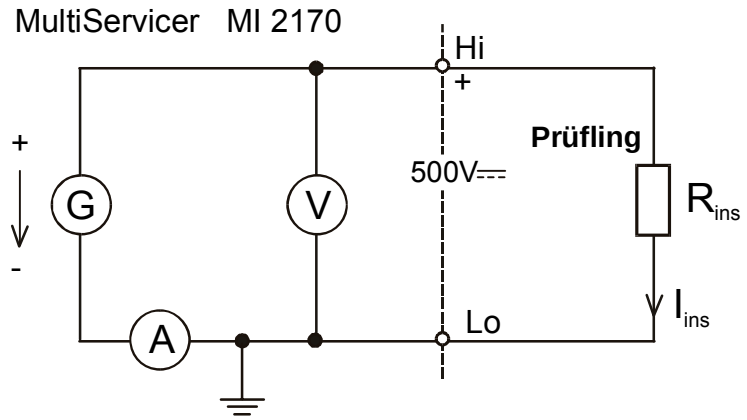


Bild 8. Prüfschaltung

Durchführung der Messung

SCHRITT 1. Drehen Sie den Wahlschalter auf **Insulation 500 V** - Position 3. Sie sehen die folgende Anzeige im Display:

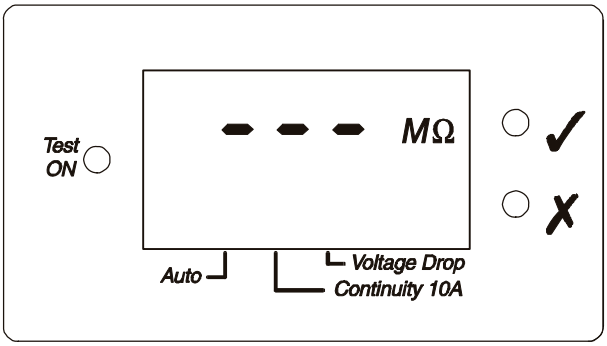


Bild 9. Anzeige bei der Isolationsprüfung 500 V vor der ersten Messung

SCHRITT 2. Einstellung der Widerstandsschwelle:

- drücken Sie die **Limit**-Taste nur kurz, um den eingestellten Wert abzulesen,
- drücken Sie die **Limit**-Taste so lange, bis der gewünschte Wert für die Widerstandsschwelle angezeigt wird (5.00-2.00-1.00-0.50-0.25-0.23-5.00-2.00.....MΩ und so fort)

SCHRITT 3. Verbinden Sie Prüfgerät und Prüfling mit Hilfe der Prüfspitzen wie im untenstehenden Bild gezeigt. Vergessen Sie nicht, vorher die Versorgungsspannung am Prüfling abzuschalten.

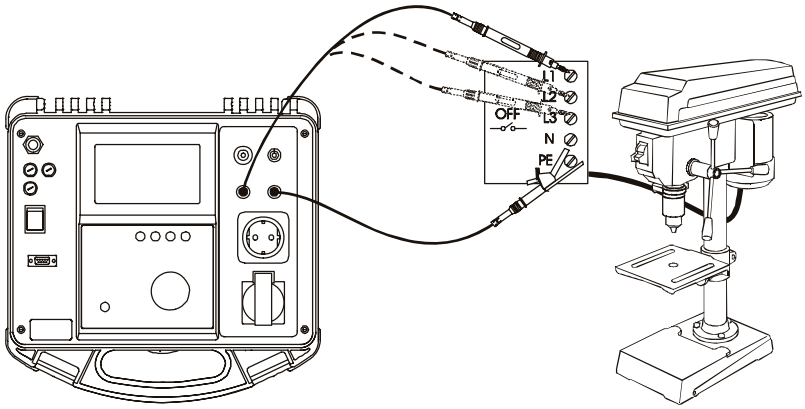


Bild 10. Anschlussschema

SCHRITT 4. Drücken Sie die Taste **START / STOP** und die Prüfung beginnt. Die LED **Test ON** ist während der Dauer der Messungen an.

SCHRITT 5. Warten Sie entweder auf das automatische Ende der Messung oder drücken Sie für einen Abbruch erneut die **START / STOP** - Taste. Die Messung wird entweder mit GUT-Signal oder FEHLER bewertet, je nach Ergebnis der Messung.

SCHRITT 6. Die Speicherung des Ergebnisses erfolgt durch Drücken der **Save**-Taste.

Merke!

- **Den Prüfling nicht vor der Entladung vom Messgerät trennen!**

4.4 Spannungsabfall

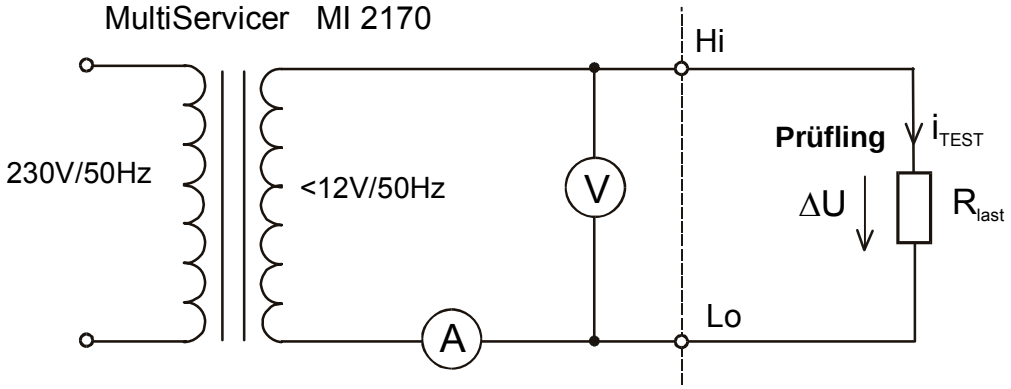


Bild 11. Prüfschaltung

Durchführung der Messung

SCHRITT 1. Drehen Sie den Wahlschalter auf **Voltage drop / Continuity 10 A** - Position 4**.**

SCHRITT 2. Mit Hilfe der **Display - Taste** wählen Sie eines der zwei Messverfahren **Voltage drop** (Spannungsabfall) beziehungsweise **Continuity** (Niederohmmessung), jeweils mit AUTO (Automatischem Messablauf) oder ohne. Alle 8 Kombinationen sind über die Display-Taste einstellbar, und die aktuell eingestellte Betriebsart ist über die Markierung am unteren Rand des Displays ablesbar.

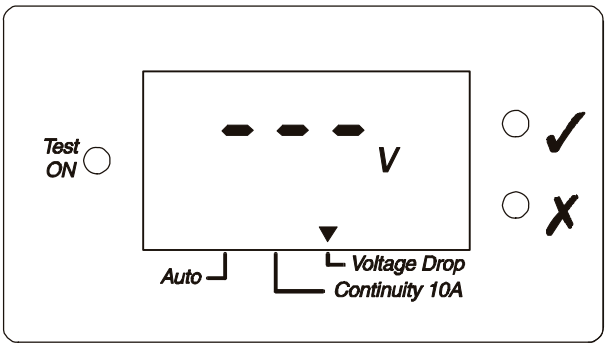


Bild 12. Anzeige bei Messart Voltage Drop vor der ersten Messung

- **AUTO** Automatik-Betrieb- der Automatikbetrieb ist über die Display-Taste anwählbar. Das Display sieht dann wie unten gezeigt aus:

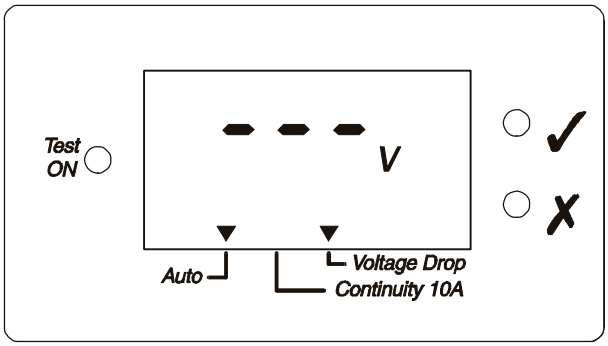


Bild 13. Anzeige bei Voltage Drop-AUTO

In dieser Betriebsart liegt nach Betätigung der **START / STOP** - Taste immer eine kleine Spannung an den Prüfbuchsen an. Fließt ein kleiner Strom, dann wird der Messzyklus gestartet.

SCHRITT 3. Setzen der Spannungsschwelle:
- drücken Sie die **Limit**-Taste nur kurz, um den eingestellten Wert abzulesen
- drücken Sie die **Limit**-Taste so lange, bis der gewünsche Spannungswert angezeigt wird (Reihenfolge 5.00-3.30-2.60-1.90-1.40-1.00-5.00-3.30...V usw.)

SCHRITT 4. (empfohlen) Schließen Sie die Prüfleitungen kurz und kalibrieren Sie den Zuleitungswiderstand. Die Kalibrierung wird nach Drücken der Taste **Cal** durchgeführt. Sie ist nur erfolgreich, wenn zum Ende die LED leuchtet. Eine anschließende Messung, gestartet über die **START / STOP** Taste muss und wird das Ergebnis 0.00 haben.

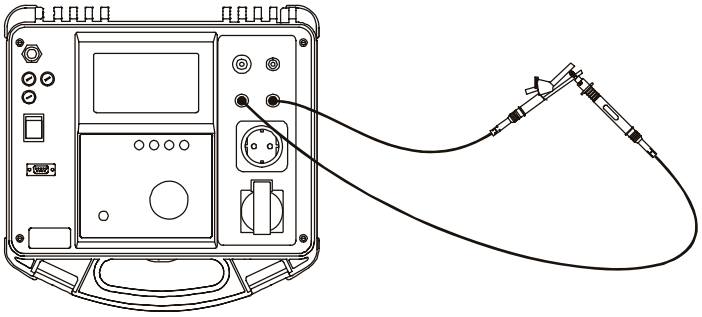


Bild 14. Kalibrierung des Prüfleitungswiderstandes

Nach erfolgreicher Kalibrierung wird der Leitungswiderstand der Prüfleitungen das Ergebnis nicht mehr verfälschen.

SCHRITT 5. Verbinden Sie Prüfgerät und Prüfling wie im Bild gezeigt. Vergessen Sie nicht, vorher die Versorgungsspannung abzuschalten!

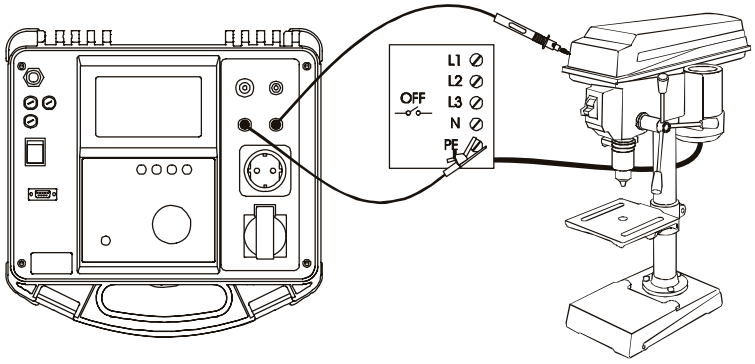


Bild 15. Anschluss der Prüfleitungen

SCHRITT 6. Drücken Sie die **START / STOP**-Taste, um die Messung zu beginnen. Die LED Test ON leuchtet während der Messung.

SCHRITT 7. Warten Sie, bis der eingebaute Timer die Messung beendet. Der Messzyklus wird entweder durch ein GUT-Signal oder FEHLER-Signal beendet, abhängig vom Messergebnis und den voreingestellten Grenzwerten.

- AUTO Start - Betrieb
  - im Auto-Modus können Sie (nach Ablauf des vorhergehenden Testes) einen neuen Testzyklus durch Öffnen und Schließen des Stromkreises starten, ohne die Start-Taste zu betätigen.
  - nach Ablauf des Timers wartet das Gerät auf euiinen neuen Startbefehl und zeigt während dieser Zeit das schlechteste gemessene Ergebnis aus der vorangegangenen Messung an.
  - wenn Ergebnisse gespeichert werden, dann ist das nächste gespeicherte Ergebnis das schlechteste seit der letzten Speicherung.

SCHRITT 8. Speichern Sie Ergebnisse zur Dokumentation einfach durch Drücken der **Save**-Taste.
Der Schriftzuug MEM ist kurz sichtbar und die laufende Adresse der Speicherzelle wird im Display angezeigt.

Merke!

- **Parallele Strompfade können das Ergebnis nachteilig beeinflussen, falls der Prüfling während der Messung z.B. an mehreren Stellen geerdet ist. (Das Messergebnis erscheint dann besser als es wirklich ist).**
- **Vermeiden Sie es, die Prüfspitze vor dem Messende zu entfernen, um Funkenbildung an der Kontaktstelle zu vermeiden.**
- **Nur das zuletzt angezeigte Ergebnis wird im AUTO - Start - Betrieb gespeichert.**

4.5 Niederohmmessung 10 A

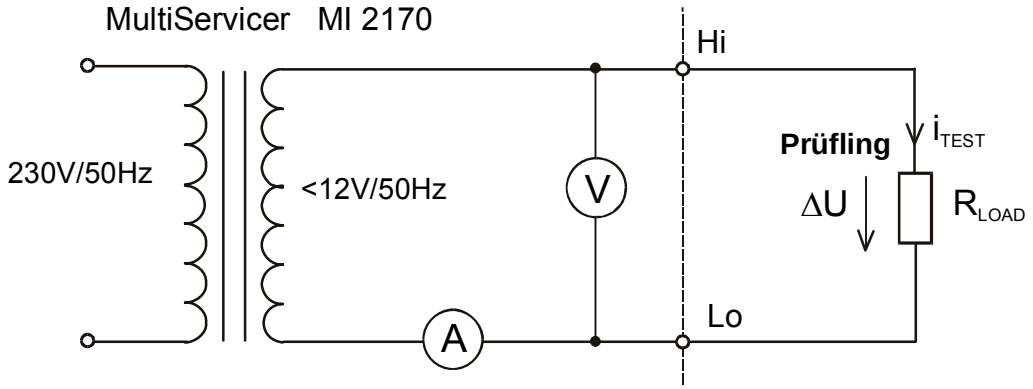


Bild 16. Prüfschaltung

Durchführung der Messung

SCHRITT 1. Drehen Sie den Wahlschalter auf **Voltage drop / Continuity 10 A** - Position 4**.**

SCHRITT 2. Wählen Sie **Continuity 10 A** mit Hilfe der **Display**-Taste. Das Bild des Displays sieht etwa wie untenstehend aus. Mit der Display-Taste wählen Sie zwischen Voltage drop, Voltage drop-AUTO, Continuity and Continuity-AUTO und wieder von vorn)

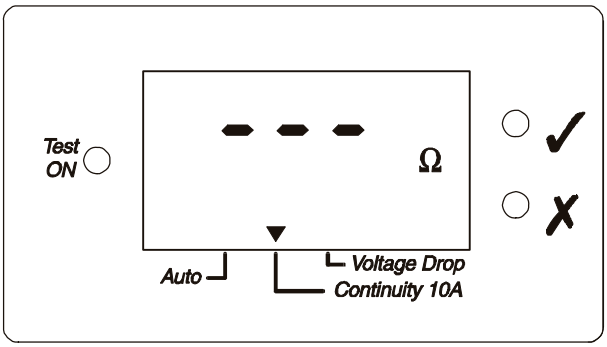


Bild 17. Display bei Betriebsart Niederohmmessung (Continuity 10 A)

- AUTO start -Wenn Sie **Continuity 10 A-AUTO** wählen mit Hilfe der **Display**-Taste, sehen Sie folgendes Bild:

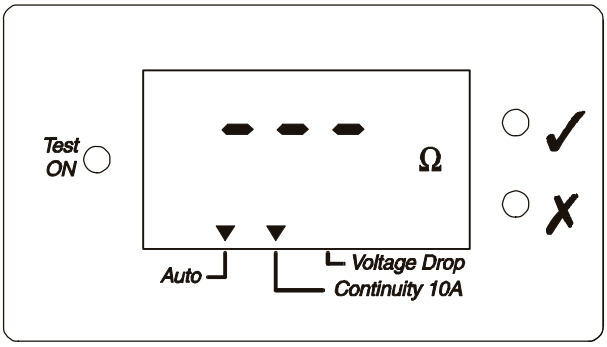


Bild 18. Anzeige bei Betriebsart Niedrohmmessung AUTO (Continuity 10 A-AUTO)

In dieser Betriebsart liegt nach Betätigung der **START / STOP** - Taste immer eine kleine Spannung an den Prüfbuchsen an. Fließt ein Strom, dann wird der Messzyklus gestartet.

SCHRITT 3. Widerstandsschwellwert setzen:
- drücken Sie die **Limit**-Taste nur kurz, um den eingestellten Wert abzulesen
- drücken Sie die **Limit** -Taste so lange, bis der gewünsche Widerstandswert angezeigt wird (Reihenfolge 1.500-1.000-0.500-0.300-0.200-0.100-1.500... Ω usw.)

SCHRITT 4. (empfohlen) Bilden Sie mit den Prüfkabeln einen Kurzschluss zur Kalibrierung des Widerstandes der Prüfkabel. Drücken Sie dazu die **Cal**-Taste, um die Kalibrierung zu starten. Wenn die GUT-Anzeige erscheint, ist die Kalibrierung gelungen. Zur Kontrolle muss eine anschließende Messung, gestartet durch Betätigung der **START/STOP**-Taste, das Ergebnis Null ergeben.

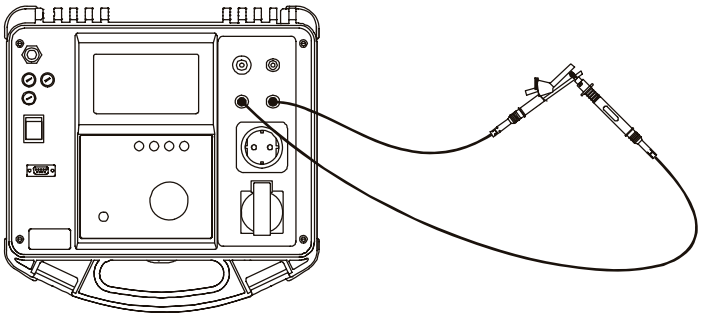


Bild 19.Kalibrierung der Prüfkabelwiderstände

Nach erfolgreicher Kalibrierung wird der Leitungswiderstand der Prüfleitungen das Ergebnis nicht mehr verfälschen.

SCHRITT 5. Verbinden Sie Prüfgerät und Prüfling wie im Bild gezeigt. Vergessen Sie nicht, vorher die Versorgungsspannung abzuschalten!

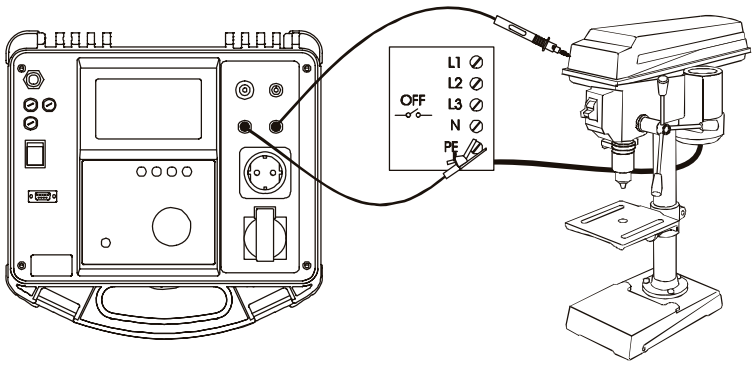


Bild 20. Anschluss der Prüfleitungen

SCHRITT 6. Drücken Sie die **START / STOP**-Taste, um die Messung zu beginnen. Die LED Test ON leuchtet während der Messung.

SCHRITT 7. Warten Sie, bis der eingebaute Timer die Messung beendet. Der Messzyklus wird entweder durch ein GUT-Signal oder FEHLER-Signal beendet, abhängig vom Messergebnis und den voreingestellten Grenzwerten.

- AUTO Start - Betrieb
  - im Auto-Modus können Sie (nach Ablauf des vorhergehenden Testes) einen neuen Testzyklus durch Öffnen und Schließen des Stromkreises starten, ohne die Start-Taste zu betätigen.
  - nach Ablauf des Timers wartet das Gerät auf einen neuen Startbefehl und zeigt während dieser Zeit das schlechteste gemessene Ergebnis aus der vorangegangenen Messung an.
    wenn Ergebnisse gespeichert werden, dann ist das nächste gespeicherte Ergebnis das schlechteste seit der letzten Speicherung.

SCHRITT 8. Speichern Sie Ergebnisse zur Dokumentation einfach durch Drücken der **Save**-Taste. Die Nachricht MEM und die laufende Adresse der Speicherzelle wird kurz im Display angezeigt.

Merke!

- **Parallele Strompfade können das Ergebnis nachteilig beeinflussen. (Das Messergebnis erscheint dann besser als es wirklich ist).**
- **Vermeiden Sie es, die Prüfspitze vor dem Messende zu entfernen, um Funkenbildung an der Kontaktstelle zu vermeiden.**
- **Nur das zuletzt angezeigte Ergebnis wird im AUTO - Start - Betrieb gespeichert.**

4.6 Entladezeit

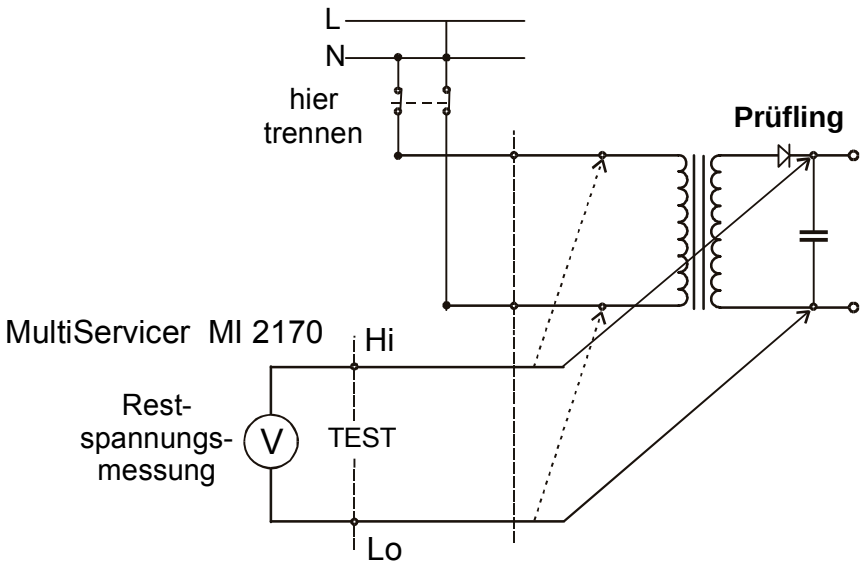


Bild 21. Prüfschaltung

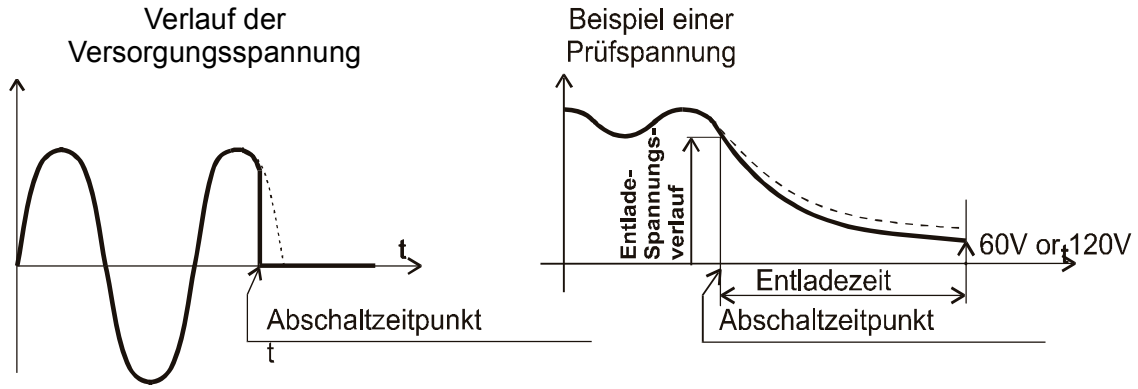


Bild 22. Gemessene Spannung

Durchführung der Messung

SCHRITT 1. Drehen Sie den Wahlschalter auf **Discharging time** - Position 5. Die am Messeingang anliegende Spannung (TRMS= Echt-Effektivwert) wird nach ca. 1 sec angezeigt:

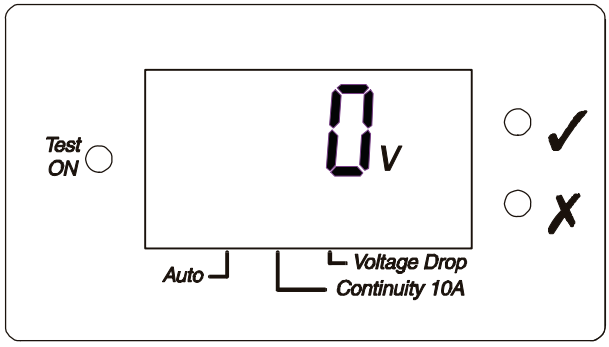


Bild 23. Typische Anzeige (keine Spannung zwischen Hi und Lo)

Um nach beendetem Messzyklus erneut die Spannungsmessung zu aktivieren, drehen Sie einfach den Wahlschalter in eine andere Stellung und dann zurück in Position 5.

SCHRITT 2. Wählen Sie die 60 V oder 120 V - Funktion mit Hilfe der Taste **Display** (120V nur bei MI2170).

- drücken Sie die **Display**-Taste kurz, um den eingestellten Wert abzulesen
- drücken Sie die **Display**-Taste so lange, bis der gewünschte Wert angezeigt wird. Er wird mit dem Loslassen gespeichert.

SCHRITT 3. Setzen der Entlade-Zeit-Schwelle:

- drücken Sie die **Limit**-Taste jurz, um den eingestellten Wert abzulesen
- drücken Sie die **Limit**-Taste so lange, bis der gewünschte Wert angezeigt wird (1 oder 5 s).

SCHRITT 4. Verbinden Sie Prüfgerät und Prüfling entsprechend untenstehender Skizze.

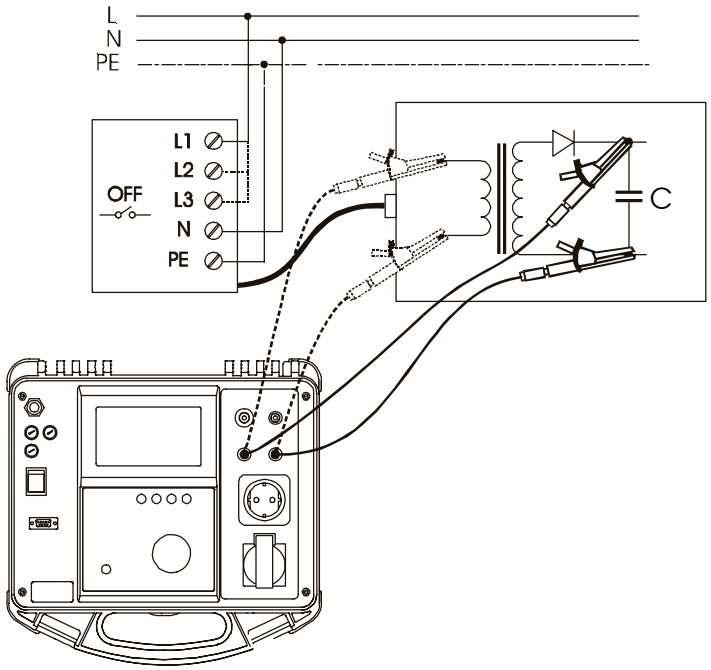


Bild 24. Prüfschaltung

SCHRITT 5 Drücken Sie die **START/STOP**-Taste, um das Gerät für die Messung (Trennung des zu prüfenden Kreises von der Netzspannung) vorzubereiten. Nach ca. 1 sec wird dies durch **rdY** (READY) im Display quittiert. Falls die Spannung für die Messung nicht ausreicht, wird **LoU** angezeigt. (Prüfen Sie in diesem Falle die Verbindung zwischen Messgerät und zu prüfendem Stromkreis, die Netzspannung, usw.).

SCHRITT 6. Schalten Sie nun den zu prüfenden Stromkreis ab und warten Sie auf die Anzeige eines Ergebnisses. Falls die Spannung zur Zeit der Abschaltung ausreichend war, wird die Messung durchgeführt (erkennbar an der Anzeige **StA** (für STARTED).

Für den Fall zu geringer Spannung bei Beginn der Messung wird als Ergebnis 0.0s mit einem blinkenden GUT-Signal angezeigt. In diesem Falle wiederholen Sie einfach alle Schritte ab Schritt 4. Wenn das Ergebnis 0.0s mit blinkendem GUT-Signal ca. 10 Mal als Messergebnis erscheint, kann es akzeptiert werden.

out wird angezeigt, wenn zwischen Startbebehl (Drücken der Starttaste) und der Trennung vom Netz mehr als 10 sec vergehen oder die Entladezeit länger als 10 sec ist.

SCHRITT 7. Speichern Sie Ergebnisse zur Dokumentation einfach durch Drücken der **Save**-Taste. Die Nachricht MEM und die laufende Adresse der Speicherzelle wird kurz im Display angezeigt.

4.7 Funktionsprüfung

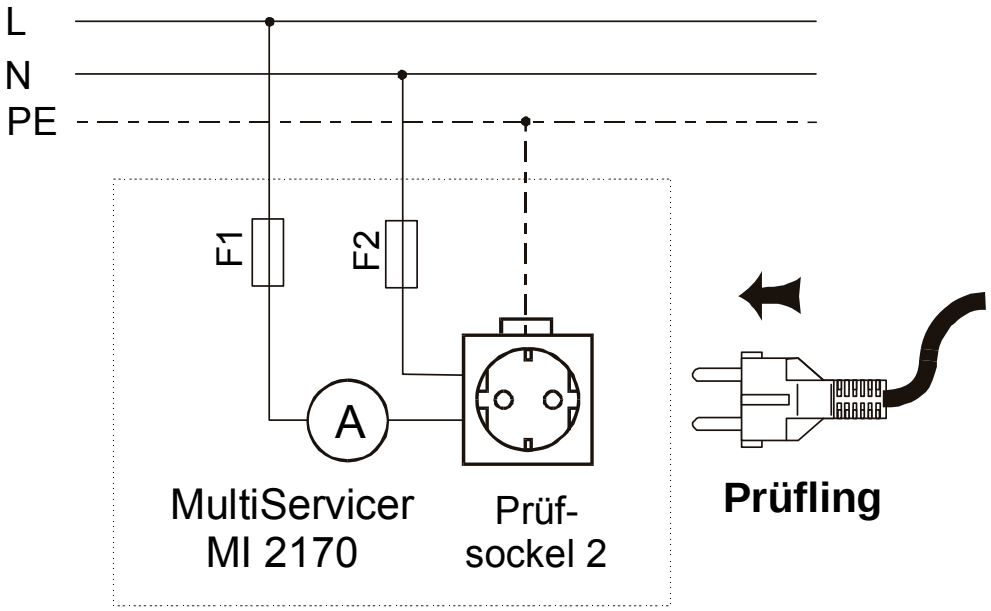


Bild 25. Prüfkreis

Durchführung der Messung

SCHRITT 1. Drehen Sie den Wahlschalter auf **Functional test** - Position 6, und die folgende Anzeige erscheint:

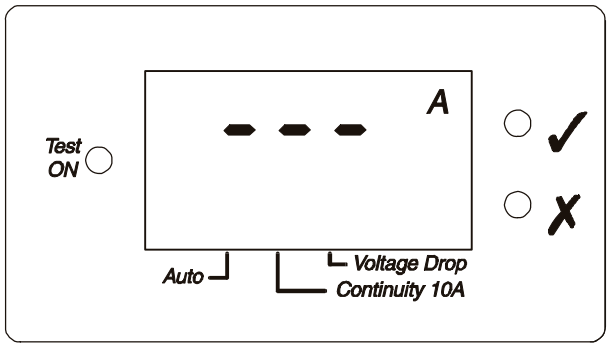


Bild 26. Typische Anzeige beim Funktionstest

SCHRITT 2. Setzen der Stromschwelle:

- drücken Sie die **Limit**-Taste nur kurz, um den eingestellten Wert abzulesen
- drücken Sie die **Limit** -Taste so lange, bis die gewünsche Stromstärke angezeigt wird (Reihenfolge 15.00-10.00-5.00-2.00-1.00-0.50-15.00...A usw.) Mit dem Loslassen wird der neue Wert gespeichert.

SCHRITT 3. Verbinden Sie Prüfling und Prüfgerät wie folgt:

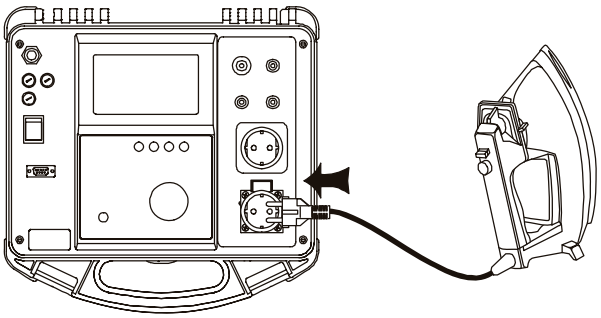


Bild 27. Verbindung für Schutzklasse I-Geräte

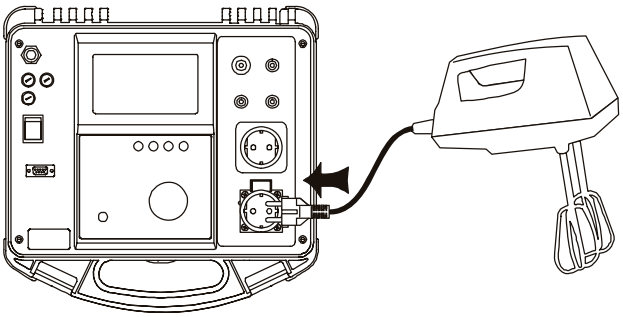


Bild 28. Verbindung für Schutzklasse II-Geräte

SCHRITT 4. Drücken Sie die **START/STOP**-Taste und die Messung beginnt. Die Test ON-LED ist während der gesamten Messung an.

SCHRITT 5. Warten Sie auf das Messende (Timer) oder drücken Sie die Taste **START/STOP**, um die Messung abzubrechen. Je nach Messergebnis wird das GUT-Signal oder das FEHLER-Signal nach Messende angezeigt.

SCHRITT 6. Speichern Sie Ergebnisse zur Dokumentation einfach durch Drücken der **Save**-Taste. Die Nachricht MEM und die laufende Adresse der Speicherzelle wird kurz im Display angezeigt.

Merke!

- **Am Prüfsockel 2 ist unmittelbar nach Einschalten des Prüfgerätes gefährliche Spannung vorhanden. Prüfsockel 2 ist parallel geschaltet mit dem Netzstecker des Prüfgerätes.**
- **Prüfen Sie L und N vor der Messung darauf, dass kein Kurzschluss vorhanden ist.**

4.8 Differenzstrommessung

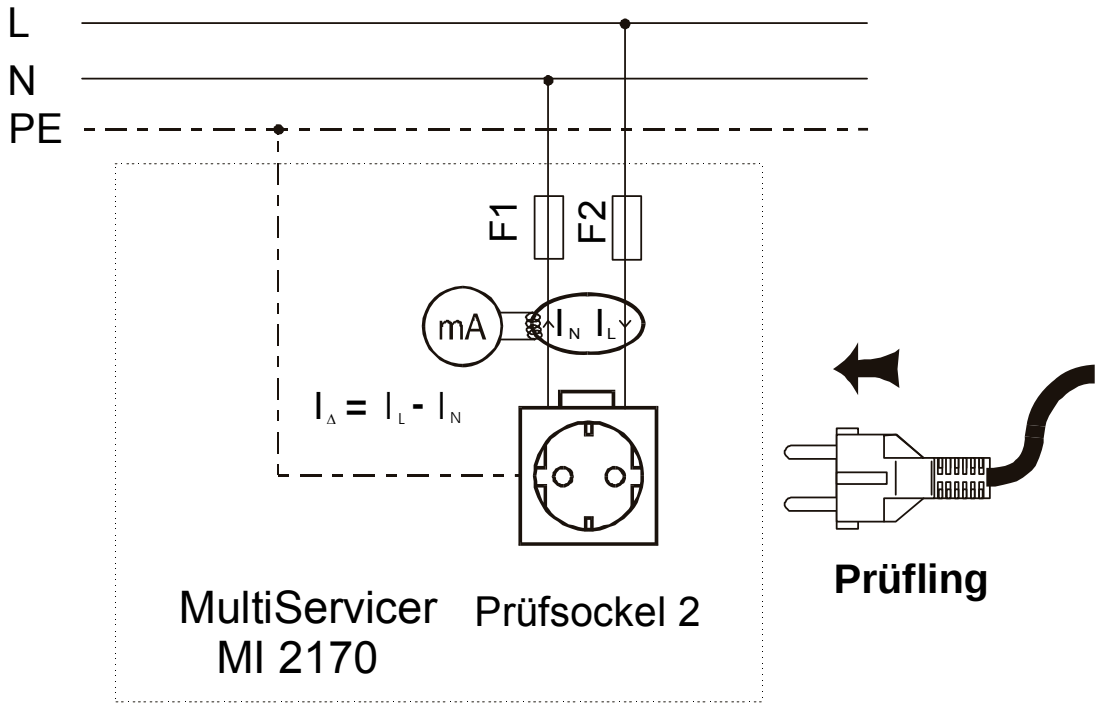


Bild 29. Prüfschaltung

Durchführung der Messung

SCHRITT 1 Drehen Sie den Wahlschalter auf **Differential current -** Position 7, und Sie sehen folgende Anzeige:

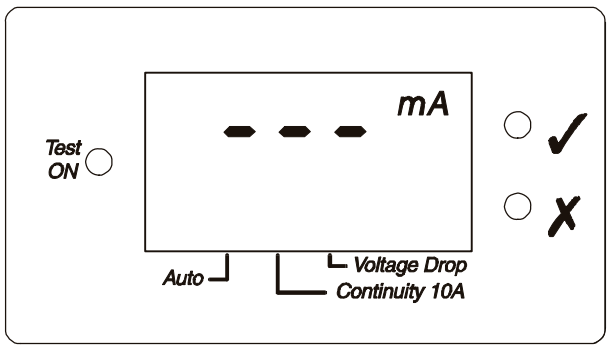


Bild 30. Display bei der Differrenzstrommessung (Diff. Leakage) vor der ersten Messung

SCHRITT 2. Setzen der Schwelle für den Differenzstrom:
- drücken Sie die **Limit**-Taste nur kurz, um den eingestellten Wert abzulesen
- drücken Sie die **Limit** -Taste so lange, bis der gewünsche Differenzstrom angezeigt wird (Reihenfolge 10.00-5.00-3.50-1.00-0.50-0.25-10.00... mA usw.)

SCHRITT 3. Schließen Sie den Prüfling wie skizziert an:

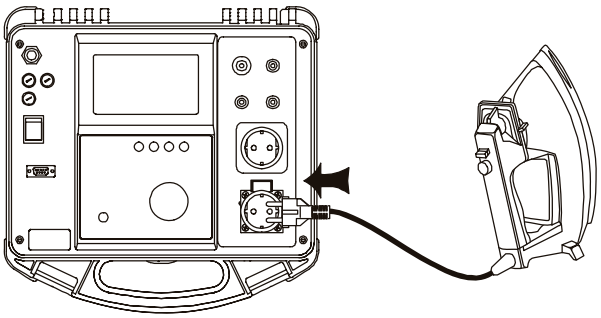


Bild 31. Anschluss eines Gerätes Schutzklasse I

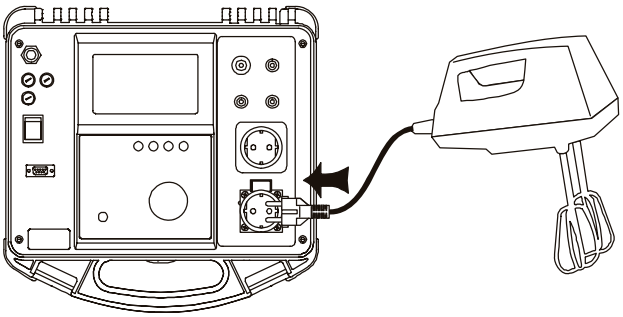


Bild 32. Anschluss eines Gerätes Schutzklasse II

SCHRITT 4. Drücken Sie die **START / STOP**-Taste, um die Messung zu beginnen. Die LED Test ON leuchtet während der Messung.

SCHRITT 5. Warten Sie, bis der eingebaute Timer die Messung beendet. Der Messzyklus wird entweder durch ein GUT-Signal oder FEHLER-Signal beendet, abhängig vom Messergebnis und den voreingestellten Grenzwerten.

SCHRITT 6. Speichern Sie Ergebnisse zur Dokumentation einfach durch Drücken der **Save**-Taste. Die Nachricht MEM und die laufende Adresse der Speicherzelle wird kurz im Display angezeigt.

Merke!

- **Am Prüfsockel 2 ist unmittelbar nach Einschalten des Prüfgerätes gefährliche Spannung vorhanden. Prüfsockel 2 ist parallel geschaltet mit dem Netzstecker des Prüfgerätes.**
- **Prüfen Sie L und N vor der Messung darauf, dass kein Kurzschluss vorhanden ist.**

4.9 Berührungsstrom (MI2170)

Das MI2171 zeigt die Nachricht : "**not**" nach Betätigung der START-Taste.

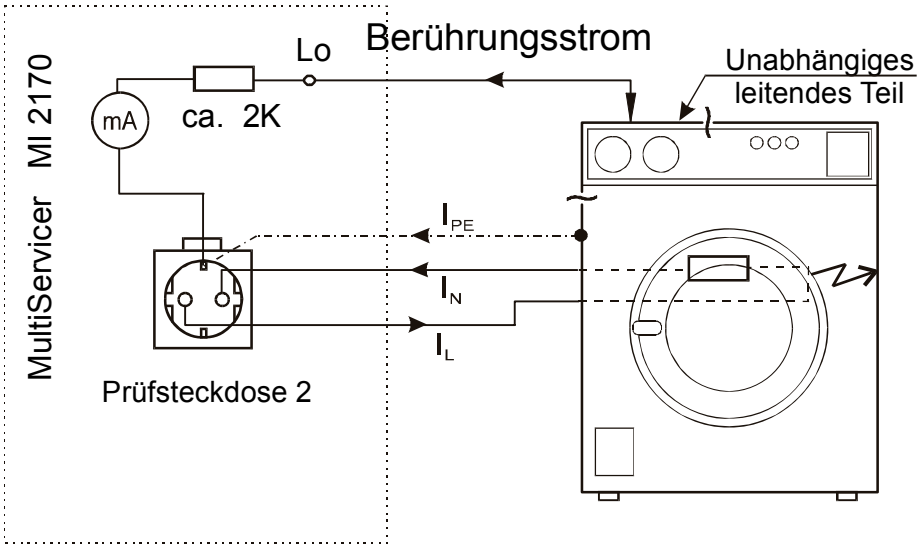


Bild 33. Prüfschaltung

Durchführung der Prüfung

SCHRITT 1. Drehen Sie den Wahlschalter auf **Touch Leakage -** Position 8, und die folgende Anzeige erscheint:

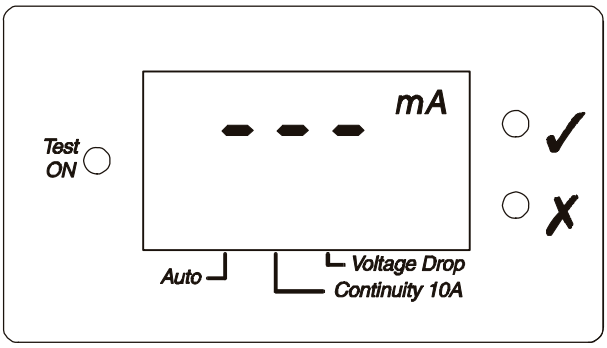


Bild 34. Anzeige bei Berührungsstrommessung

SCHRITT 2. Setzen der Schwelle für den Berührungsstrom:
- drücken Sie die **Limit**-Taste nur kurz, um den eingestellten Wert abzulesen
- drücken Sie die **Limit** -Taste so lange, bis die gewünsche Stromstärke angezeigt wird (Reihenfolge 1.50-1.25-1.00-0.75-0.50-1.50...A usw.) Mit dem Loslassen wird der neue Wert gespeichert.

SCHRITT 3. Verbinden Sie Prüfgerät und Prüfling wie unten skizziert. Vergessen Sie auf keinen Fall, die Netzspannung auszuschalten, wenn Sie diese Messung an fest installierten Geräten durchführen.

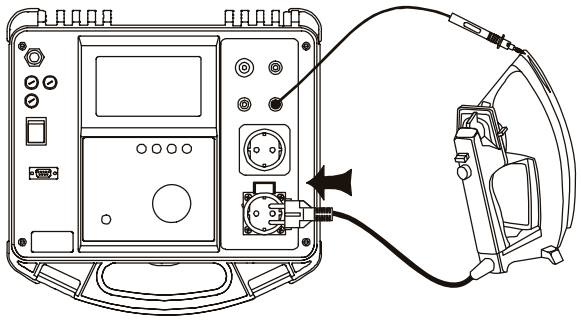


Bild 35. Anschluss eines Gerätes Schutzklasse I

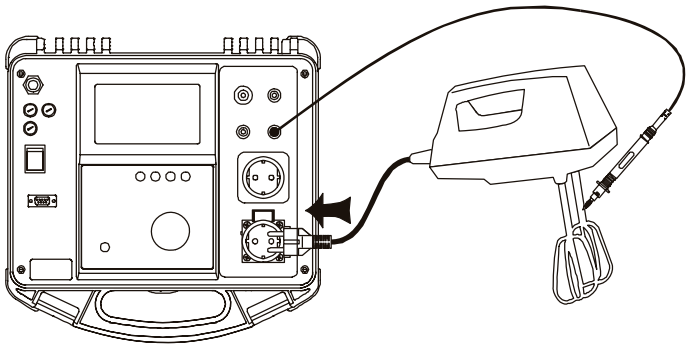


Bild 36. Anschluss eines Gerätes Schutzklasse II

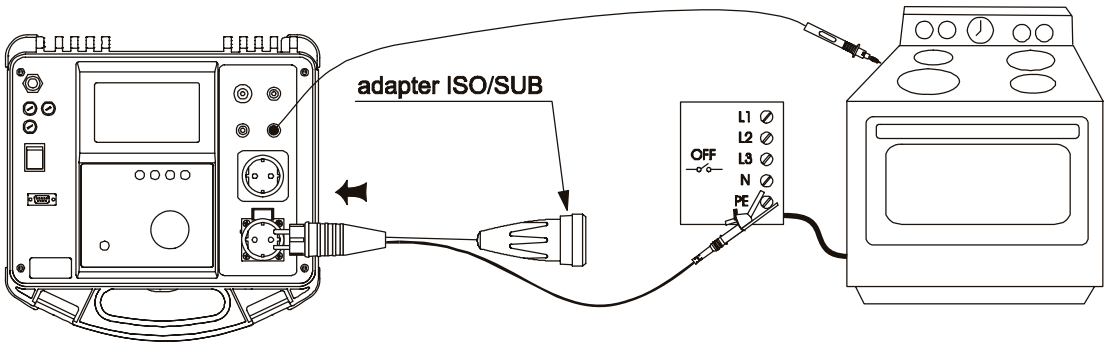


Bild 37. Anschlussschema bei fest installierten Verbrauchern

SCHRITT 4. Drücken Sie die **START/STOP**-Taste und die Messung beginnt. Die 'Test ON'-LED ist während der gesamten Messung an.

SCHRITT 5. Warten Sie auf das Messende (Timer) oder drücken Sie die Taste **START/STOP**, um die Messung abzubrechen. Je nach Messergebnis wird das GUT-Signal oder das FEHLER-Signal nach Messende angezeigt.

SCHRITT 6. Speichern Sie die Ergebnisse zur Dokumentation einfach durch Drücken der **Save**-Taste. Die Nachricht MEM und die laufende Adresse der Speicherzelle wird kurz im Display angezeigt.

Merke!

- **Am Prüfsockel 2 ist unmittelbar nach Einschalten des Prüfgerätes gefährliche Spannung vorhanden. Prüfsockel 2 ist parallel geschaltet mit dem Netzstecker des Prüfgerätes.**
- **Prüfen Sie L und N vor der Messung auf Kurzschluss.**

4.10 Ersatzableitstrom (MI 2170)

Das MI2171 zeigt die Nachricht : "**not**" nach Betätigung der START-Taste.

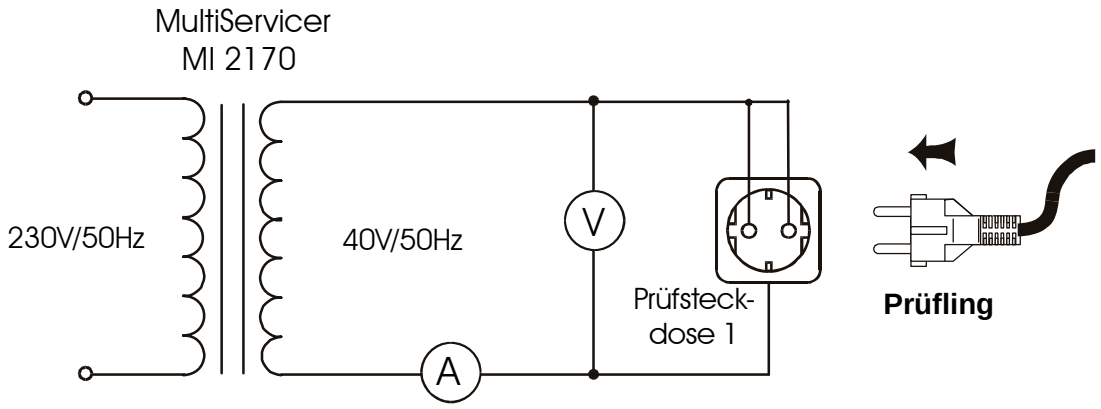


Bild 38. Prüfschaltung

Durchführung der Prüfung

SCHRITT 1. Drehen Sie den Wahlschalter auf **Substitute Leakage -** Position 9, und Sie sehen folgende Anzeige:

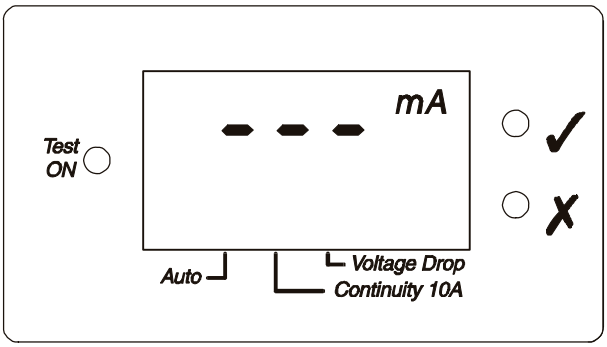


Bild 39. Display für Ersatzableitstrom (Substitute Leakage)

SCHRITT 2. Setzen des Grenzwertes für Ersatzableitstrom(Substitute leakage current):
- drücken Sie die **Limit**-Taste nur kurz, um den eingestellten Wert abzulesen
- drücken Sie die **Limit** -Taste so lange, bis der gewünsche max. Ersatzableitstrom angezeigt wird (Reihenfolge 15.00-7.00-3.50-1.00-0.50-0.25-15.00... mA usw.)

SCHRITT 3. Verbinden Sie Prüfgerät und Prüfling wie unten skizziert. Vergessen Sie auf keinen Fall, die Netzspannung auszuschalten, wenn Sie diese Messung an fest installierten Geräten durchführen.

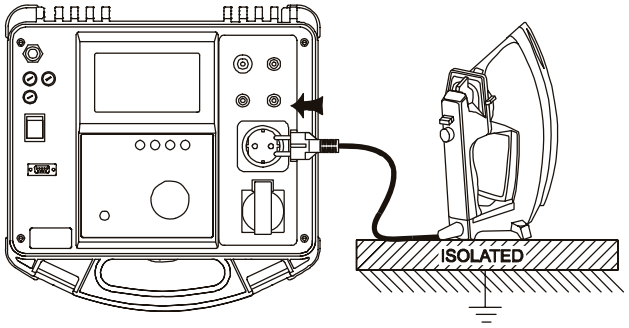


Bild 40. Anschluss eines Gerätes Schutzklasse I

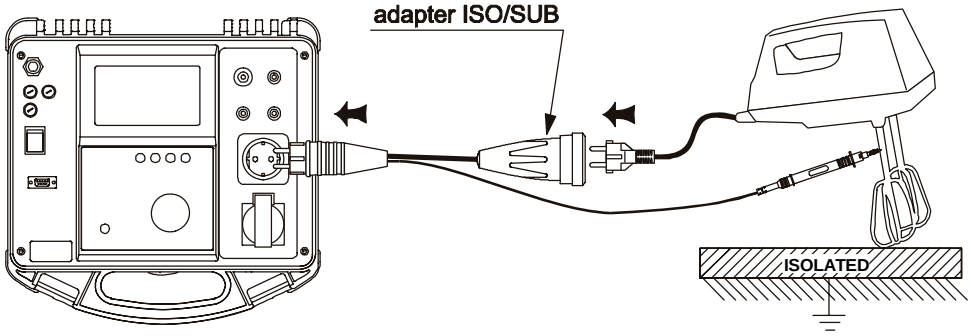


Bild 41. Anschluss eines Gerätes Schutzklasse II

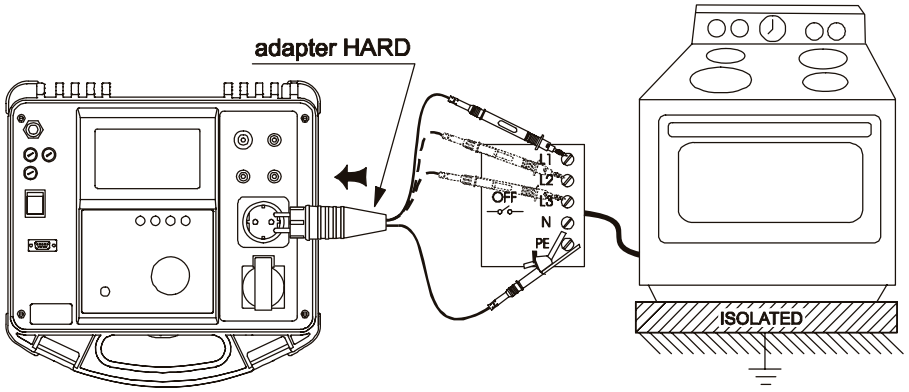


Bild 42. Anschlussschema bei fest installierten Verbrauchern

SCHRITT 4. Drücken Sie die **START/STOP**-Taste und die Messung beginnt. Die 'Test ON'-LED ist während der gesamten Messung an.

SCHRITT 5. Warten Sie auf das Messende (Timer) oder drücken Sie die Taste **START/STOP**, um die Messung abzubrechen. Je nach Messergebnis wird das GUT-Signal oder das FEHLER-Signal nach Messende angezeigt.

SCHRITT 6. Speichern Sie Ergebnisse zur Dokumentation einfach durch Drücken der **Save**-Taste. Die Nachricht MEM und die laufende Adresse der Speicherzelle wird kurz im Display angezeigt.

4.11 Isolationprüfung 500 V (MI 2170)

Das MI2171 zeigt die Nachricht : "**not**" nach Betätigung der START-Taste.

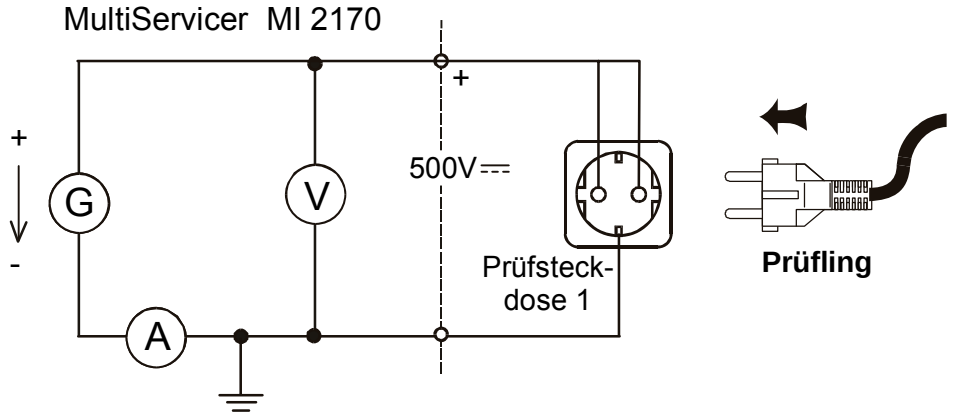


Bild 43. Prüfschaltung

Durchführung der Prüfung

SCHRITT 1. Drehen Sie den Wahlschalter auf **Insulation 500 V** - Position 10, und Sie sehen folgende Anzeige:

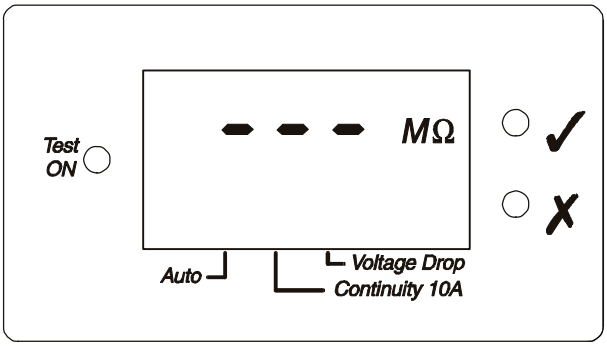


Bild 44. Anzeige bei Isolationsmessung 500 V vor der eigentlichen Messung

SCHRITT 2. Setzen des Grenzwertes für den Isolationswiderstand:

- drücken Sie die **Limit**-Taste nur kurz, um den eingestellten Wert abzulesen
- drücken Sie die **Limit** -Taste so lange, bis der gewünsche Differenzstrom angezeigt wird (Reihenfolge 5.00-2.00-1.00-0.50-0.25-0.23-5.00... MΩ usw.)

SCHRITT 3. Verbinden Sie Prüfgerät und Prüfling wie unten skizziert. Vergessen Sie auf keinen Fall, die Netzspannung auszuschalten, wenn Sie diese Messung an fest installierten Geräten durchführen.

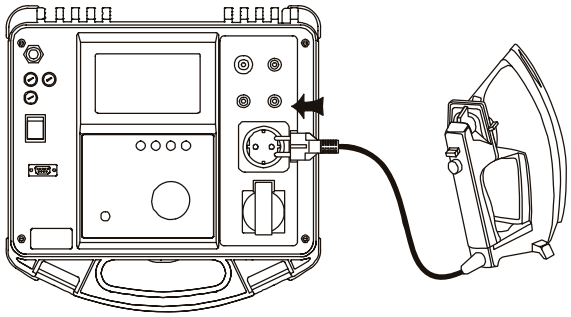


Bild 45. Anschluss eines Gerätes Schutzklasse I

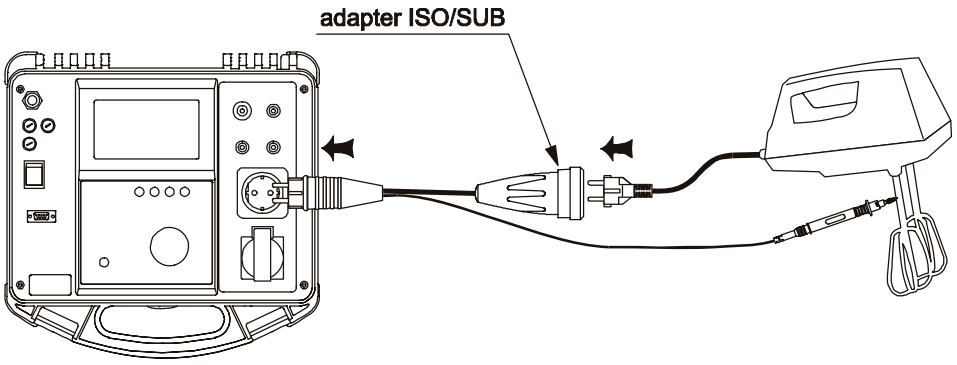


Bild 46. Anschluss eines Gerätes Schutzklasse II

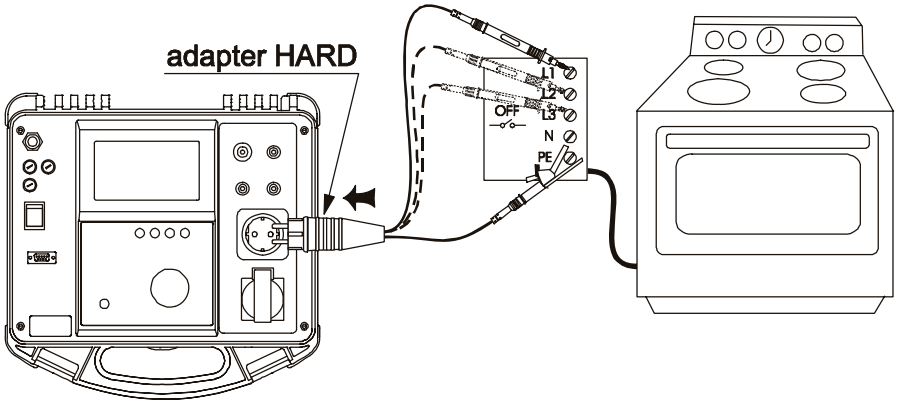


Bild 47. Anschlussschema bei fest installierten Verbrauchern

SCHRITT 4. Drücken Sie die **START/STOP**-Taste und die Messung beginnt. Die 'Test ON'-LED ist während der gesamten Messung an.

SCHRITT 5. Warten Sie auf das Messende (Timer) oder drücken Sie die Taste **START/STOP**, um die Messung abzubrechen. Je nach Messergebnis wird das GUT-Signal oder das FEHLER-Signal nach Messende angezeigt.

SCHRITT 6. Speichern Sie Ergebnisse zur Dokumentation einfach durch Drücken der **Save**-Taste. Die Nachricht MEM und die laufende Adresse der Speicherzelle wird kurz im Display angezeigt.

Merke!

- **Entfernen Sie erst dann die Prüfleitungen zwischen Prüfling und Prüfgerät, wenn der Prüfling vollständig entladen ist!**

4.12 Niederohmmessung 200 mA (MI2170)

Das MI2171 zeigt die Nachricht : "**not**" nach Betätigung der START-Taste.

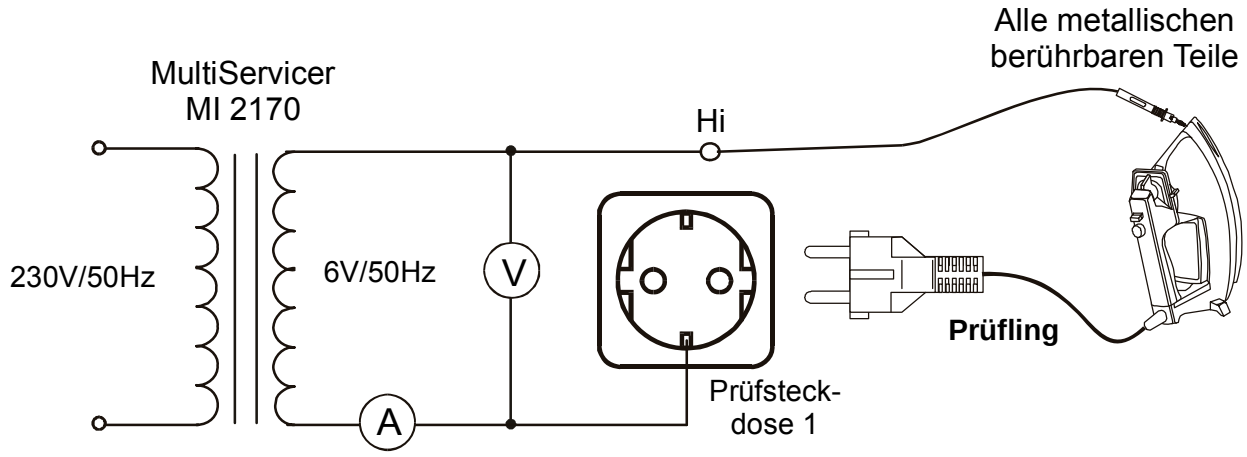


Bild 48. Prüfschaltung

Durchführung der Prüfung

SCHRITT 1. Drehen Sie den Wahlschalter auf **CONTINUITY 200 mA** Position 11, , und die folgende Anzeige erscheint:

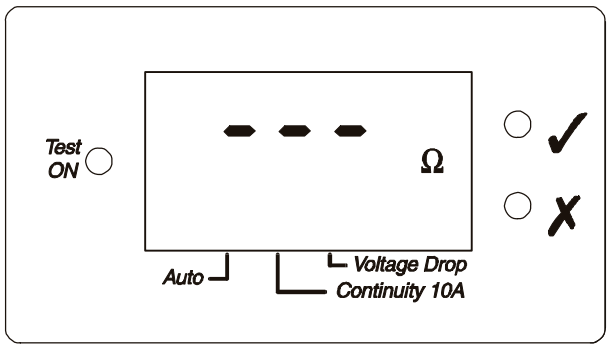


Bild 49. Anzeige bei der Niederohmmessung (Continuity 200 mA) vor der eigentlichen Messung

SCHRITT 2. Setzen des Grenzwertes für den Widerstand
- drücken Sie die **Limit**-Taste nur kurz, um den eingestellten Wert abzulesen
- drücken Sie die **Limit** -Taste so lange, bis der gewünschte Widerstand angezeigt wird (Reihenfolge 12.0-5.00-1.00-0.50-0.30-0.20-12.00...Ω usw.) Mit dem Loslassen wird der neue Wert gespeichert.

SCHRITT 3. (empfohlen) Schließen Sie die Prüfleitungen kurz und kalibrieren Sie den Zuleitungswiderstand. Die Kalibrierung wird nach Drücken der Taste **Cal** durchgeführt. Sie ist nur erfolgreich, wenn zum Ende die LED leuchtet. Eine anschließende Messung, gestartet über die **START / STOP** Taste muss und wird das Ergebnis 0.00 haben.

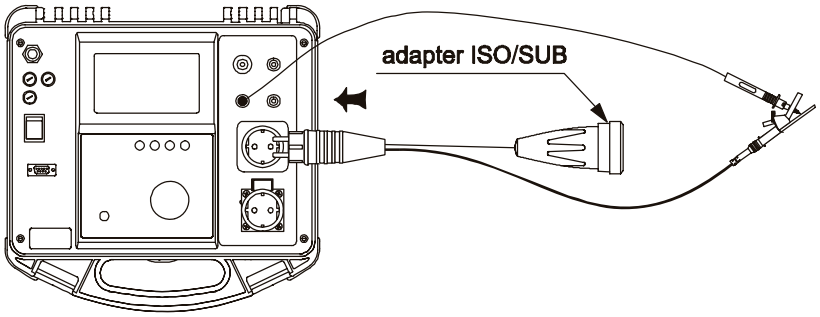


Bild 50. Kalibrierung der Prüfleitungswiderstände

Nach erfolgreicher Kalibrierung wird der Leitungswiderstand der Prüfleitungen das Ergebnis nicht mehr verfälschen.

SCHRITT 4. Verbinden Sie Prüfgerät und Prüfling wie unten skizziert. Vergessen Sie auf keinen Fall, die Netzspannung auszuschalten, wenn Sie diese Messung an fest installierten Geräten durchführen.

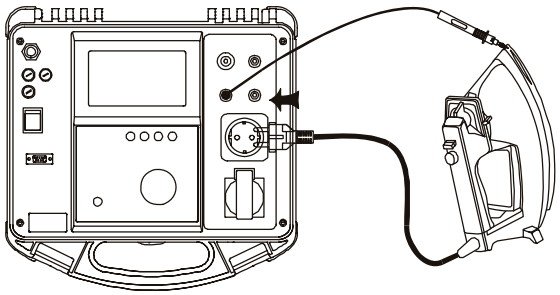


Bild 51. Anschluss eines Gerätes Schutzklasse I

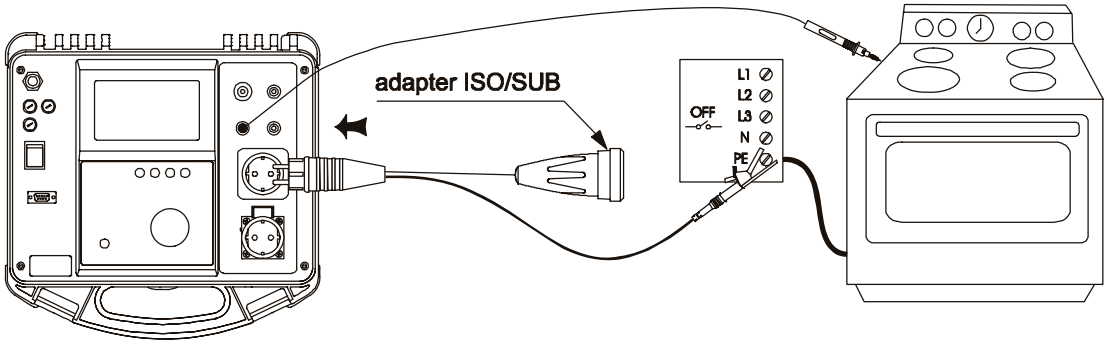


Bild 52. Anschlussschema bei fest installierten Verbrauchern

SCHRITT 5. Drücken Sie die **START/STOP**-Taste und die Messung beginnt. Die Test ON-LED ist während der gesamten Messung an.

SCHRITT 6. Warten Sie auf das Messende (Timer) oder drücken Sie die Taste **START/STOP**, um die Messung abzubrechen. Je nach Messergebnis wird das GUT-Signal oder das FEHLER-Signal nach Messende angezeigt.

SCHRITT 7. Speichern Sie Ergebnisse zur Dokumentation einfach durch Drücken der **Save**-Taste. Die Nachricht MEM und die laufende Adresse der Speicherzelle wird kurz im Display angezeigt.

Merke!

- **Parallele Strompfade können das Ergebnis nachteilig beeinflussen, falls der Prüfling während der Messung z.B. an mehreren Stellen geerdet ist. (Das Messergebnis erscheint dann besser als es wirklich ist).**

4.13 Niederohmmessung 10 A (MI2170)

Das MI2171 zeigt die Nachricht : "**not**" nach Betätigung der START-Taste.

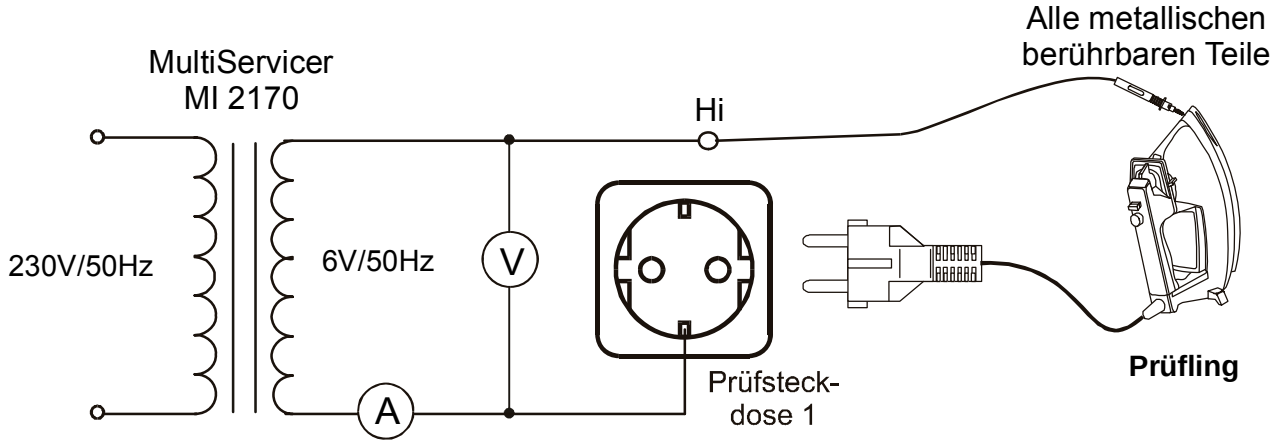


Bild 53. Prüfschaltung

Durchführung der Prüfung

SCHRITT 1. Drehen Sie den Wahlschalter auf **Continuity 10 A** - Position 12, und die folgende Anzeige erscheint:

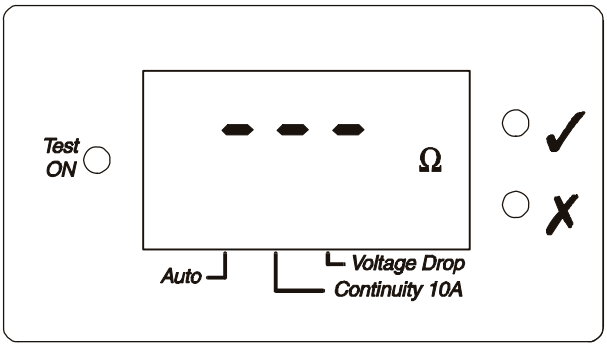


Bild 54. Anzeige bei der Niederohmmessung (Continuity 10 A) vor der eigentlichen Messung

- AUTO Start - Betrieb
  -Wählen Sie die Funktion **Continuity 10 A -AUTO** durch einmaliges Drücken der **Display**-Taste (der nächste Tastendruck schaltet die Funktion wieder ab), und Sie sehen die folgende Anzeige:

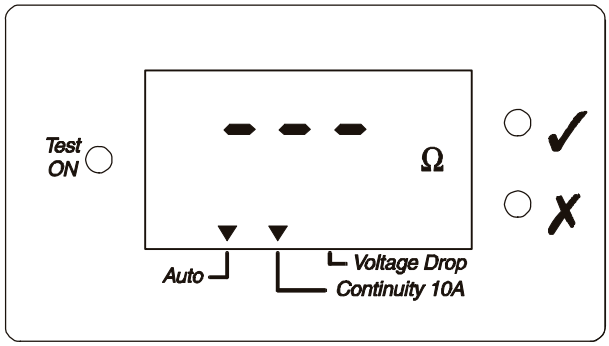


*Bild 55. Anzeige bei der Niederohmmessung **AUTO** (Continuity 10 A AUTO) vor der eigentlichen Messung*

In dieser Betriebsart liegt nach Betätigung der **START / STOP** - Taste immer eine kleine Spannung an den Prüfbuchsen an. Fließt nur ein kleiner Strom, dann wird ein neuer Messzyklus gestartet.

SCHRITT 2. Setzen des Grenzwertes für den Widerstand:
- drücken Sie die **Limit**-Taste nur kurz, um den eingestellten Wert abzulesen
- drücken Sie die **Limit** -Taste so lange, bis der gewünsche Widerstandswert angezeigt wird (Reihenfolge 1.500-1.000-0.500-0.300-0.200-0.100-1.500... Ω usw.) Mit dem Loslassen wird der neue Wert gespeichert.

SCHRITT 3. (empfohlen) Schließen Sie die Prüfleitungen kurz und kalibrieren Sie den Zuleitungswiderstand. Die Kalibrierung wird nach Drücken der Taste **Cal** durchgeführt. Sie ist nur erfolgreich, wenn zum Ende die LED leuchtet. Eine anschließende Messung, gestartet über die **START / STOP** Taste muss und wird das Ergebnis 0.00 oder annähernd 0.00 haben.

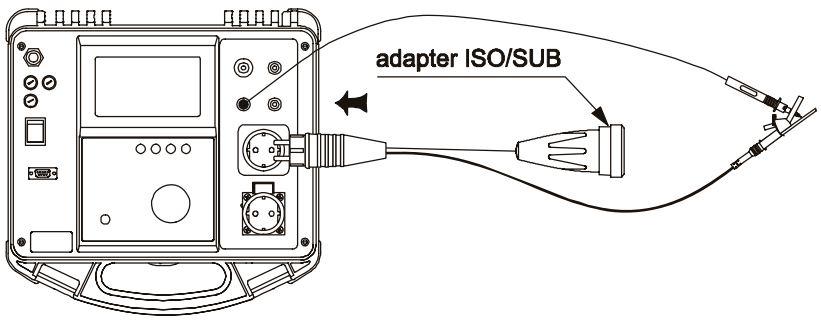


Bild 56. Kalibrierung des Messleitungswiderstände

Nach erfolgreicher Kalibrierung wird der Leitungswiderstand der Prüfleitungen das Ergebnis nicht mehr verfälschen.

SCHRITT 4. Verbinden Sie Prüfgerät und Prüfling wie im Bild gezeigt. Vergessen Sie nicht, vorher die Versorgungsspannung abzuschalten!

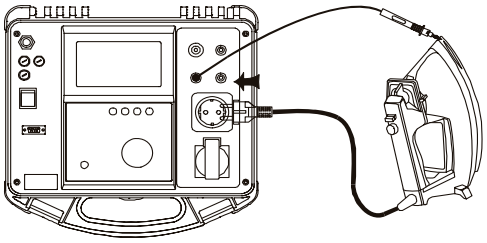


Bild 57. Anschluss eines Gerätes Schutzklasse I

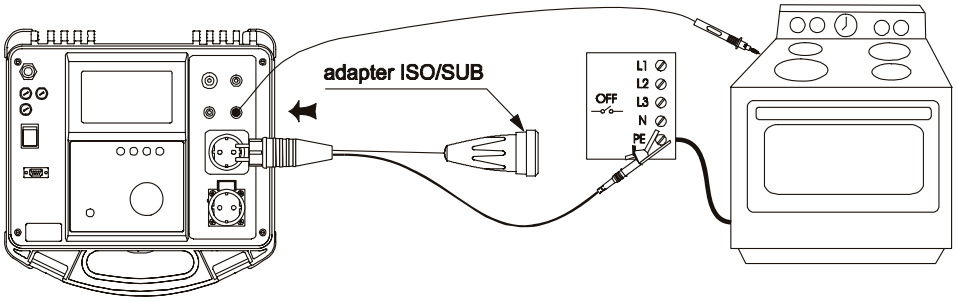


Bild 58. Anschlussschema bei fest installierten Verbrauchern

SCHRITT 5. Drücken Sie die **START/STOP**-Taste und die Messung beginnt. Die Test ON-LED ist während der gesamten Messung an.

SCHRITT 6. Warten Sie auf das Messende (Timer) oder drücken Sie die Taste **START/STOP**, um die Messung abzubrechen. Je nach Messergebnis wird das GUT-Signal oder das FEHLER-Signal nach Messende angezeigt.

- AUTO Start - Betrieb
  - im Auto-Modus können Sie (nach Ablauf des vorhergehenden Testes) einen neuen Testzyklus durch Öffnen und Schließen des Stromkreises starten, ohne die Start-Taste zu betätigen.
  - nach Ablauf des Timers wartet das Gerät auf einen neuen Startbefehl und zeigt während dieser Zeit das schlechteste gemessene Ergebnis aus der vorangegangenen Messung an.
  - wenn Ergebnisse gespeichert werden, dann ist das nächste gespeicherte Ergebnis das schlechteste seit der letzten Speicherung.

SCHRITT 7. Speichern Sie Ergebnisse zur Dokumentation einfach durch Drücken der **Save**-Taste. Die Nachricht MEM und die laufende Adresse der Speicherzelle wird kurz im Display angezeigt.

Merke!

- **Parallele Strompfade können das Ergebnis nachteilig beeinflussen, falls der Prüfling während der Messung z.B. an mehreren Stellen geerdet ist. (Das Messergebnis erscheint dann besser als es wirklich ist).**
- **Vermeiden Sie es, die Prüfspitze vor dem Messende zu entfernen, um Funkenbildung an der Kontaktstelle zu vermeiden.**
- **Das zuletzt gezeigte Ergebnis wird im AUTO - Start - Betrieb gespeichert.**

5 Betrieb

5.1 Speichern von Messergebnissen

Die Speicherorganisation des MultiServicers unterteilt sich in zwei Ebenen.
Die erste Ebene ermöglicht eine einfache Trennung von 62 einzelnen Gruppen (Maschinen).
In jeder gewählten Gruppe können bis zu 62 Messungen gespeichert werden, wie Bild 59 zeigt.

Gruppe (Maschine) 1
Messung 1
Messung 2
Messung 3
...
...
Messung 62
Gruppe (Maschine) 2
Messung 1
Messung 2
Messung 3
...
...
Messung 62
.....
.....
.....
Gruppe (Maschine) 62
Messung 1
Messung 2
Messung 3
...
...
Messung 62

Bild 59. Speicherorganisation des MultiServicers

5.2 Speichern einer Messung

SCHRITT 1. Nach Durchführen der zu speichernden Messung drücken Sie die Taste **Save/ Rcl**.
Die Gruppe mit dem letzten gespeicherten Ergebnis wird angeboten. Mit den Tasten **Up/Down** kann eine beliebige der 62 Gruppen gewählt werden.

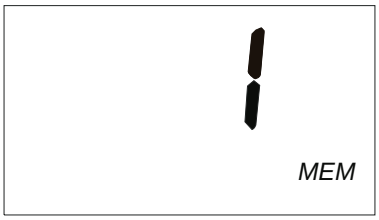


Bild 60. Zum Speichern des Ergebnisses angebotene Gruppe

SCHRITT 2. Nach dem Einstellen der Gruppe drücken Sie erneut die Taste **Save**/**Rcl**. Die laufende Nummer der gespeicherten Messung wird 0,5 Sekunden lang angezeigt; dann wird das Ergebnis gespeichert, und das Gerät kehrt in den normalen Betriebsmodus zurück. Das erfolgreiche Speichern wird mit einem kurzen Summerton bestätigt.

Hinweise
Ein Messergebnis kann nur einmal gespeichert werden.

5.3 Aufrufen einer Messung

SCHRITT 1. In jeder Betriebsart des Geräts, außer unmittelbar nach einer ausgeführten Messung, drücken Sie die Taste **Save**/**Rcl.** Für kurze Zeit wird ***„rCL“*** angezeigt, um diesen Vorgang zu bestätigen. Die Gruppe (Nummer) mit dem letzten gespeicherten Ergebnis wird angeboten.
Mit den Tasten **Up/Down** kann eine beliebige der 62 Gruppen gewählt werden.

Bild 61. Eintritt in den Abrufmodus, zum Abruf von Ergebnissen angebotene Gruppe

SCHRITT 2. Nach dem Einstellen der Gruppe drücken Sie erneut die Taste **Save/Rcl**.
- o Die laufende Nummer der letzten gespeicherten Messung wird 0,5 Sekunden lang angezeigt (***„r“ + „laufende Nummer“***).
- o Der Messungscode wird 0,5 Sekunden lang angezeigt (***„t“ + „Messungscode“***).
- o Das Ergebnis wird angezeigt.

SCHRITT 3. Andere in der gewählten Gruppe gespeicherte Ergebnisse können mit den Tasten **Up/Down** im Umlauf abgerufen werden.
Bei Verwendung der Taste **Up:**

- Die laufende Nummer der nächsten Messung (oder der ersten gespeicherten Messung) wird 0,5 Sekunden lang angezeigt (***„r“ + „laufende Nummer“***).
- Der Messungscode wird 0,5 Sekunden lang angezeigt (***„t“ + „Messungscode“***).
- Das Ergebnis wird angezeigt.

Bei Verwendung der Taste **Down**:

- Die laufende Nummer der vorherigen Messung (oder der letzten gespeicherten Messung) wird 0,5 Sekunden lang angezeigt (***„r“ + „laufende Nummer“***).
- Der Messungscode wird 0,5 Sekunden lang angezeigt (***„t“ + „Messungscode“***).
- Das Ergebnis wird angezeigt.

- **SCHRITT 4.**

Nach erneutem Drücken der Taste **Save/ Rcl** (während Messergebnisse angezeigt werden) kehrt das Gerät in den Gruppenauswahlmodus (siehe Schritt 1) zurück.
Der Abrufmodus kann jederzeit mit der Taste **Start/Stop** verlassen werden.

Die Messungscodes zeigen dem Anwender, welche Messung abgerufen wird:
Tabelle der Messungscodes

t1	Spannungsfestigkeitsprüfung 2500 V
t2	Spannungsfestigkeitsprüfung 1000 V
t3	Isolationswiderstandsprüfung, durchgeführt über die Hi/Lo-Anschlüsse
td4	Spannungsabfallprüfung
tC4	Durchgangsprüfung 10 A, durchgeführt über die Hi/Lo-Anschlüsse
t5	Entladezeitprüfung
t6	Funktionstest
t7	Differentielle Ableitstromprüfung
t8	Berührungsableitstromprüfung
t9	Ersatzableitstromprüfung
t10	Isolationswiderstandsprüfung, durchgeführt über Prüfbuchse 1
t11	Durchgangsprüfung 200 mA
t12	Durchgangsprüfung 10 A, durchgeführt über Prüfbuchse 1 und den Hi-Anschluss

Hinweise
Falls in der gewählten Gruppe keine Messung gespeichert ist, werden 0,5 Sekunden lang „***r0***“ und „***no***“ angezeigt.

5.4 Löschen der letzten Messung in einer Gruppe

Das letzte in einer Gruppe gespeicherte Ergebnis kann gelöscht werden. Diese Option ist nützlich, wenn man das letzte gespeicherte Ergebnis löschen möchte.

SCHRITT 1. Rufen Sie das letzte in einer Gruppe gespeicherte Ergebnis auf (das Ergebnis mit der höchsten laufenden Nummer). Weitere Informationen finden Sie im vorangegangnen Kapitel „Aufrufen einer Messung“.

SCHRITT 2. Nach Aufrufen der zu löschenden Messung drücken Sie die Taste **Clr**. „***Clr/rEc***“ beginnt zu blinken. Zum Bestätigen des Löschens drücken Sie die Taste **Clr** erneut. Zum Abbrechen des Löschens drücken Sie die Taste **Start/Stop**.

5.5 Löschen aller Messungen in einer Gruppe

Das Gerät erlaubt das gleichzeitige Löschen aller in einer Gruppe gespeicherten Ergebnisse.

SCHRITT 1. Wählen Sie die Gruppe mit den zu löschenden Messungen. Weitere Informationen finden Sie im vorangegangnen Kapitel „Aufrufen einer Messung“, Schritt 1.

SCHRITT 2. Nach der Auswahl der Gruppe drücken Sie die Taste **Clr**. „***Clr***/***GrP***“ beginnt zu blinken. Zum Bestätigen des Löschens drücken Sie die Taste **Clr** erneut. Zum Abbrechen des Löschens drücken Sie die Taste **Start/Stop**.

Hinweis
Der Löschvorgang kann jederzeit durch Drücken der Taste **Start/Stop** abgebrochen werden.

5.6 Löschen aller Messungen (in allen Gruppen)

Das Gerät erlaubt das gleichzeitige Löschen aller in allen Gruppen gespeicherten Ergebnisse.

SCHRITT 1. .Drücken Sie beim Einschalten (ON) des Geräts die Taste **Save/Rcl**. „***Clr/All***“ beginnt zu blinken. Zum Bestätigen des Löschens drücken Sie die Taste **Abrufen/Speichern** erneut. Zum Abbrechen des Löschens drücken Sie die Taste **Start/Stop**.

5.7 RS 232 Kommunikation

Um die Daten vom Gerät in den PC übertragen zu können, ist ein RS-232-Kommunikationskabel erforderlich (im Lieferumfang).

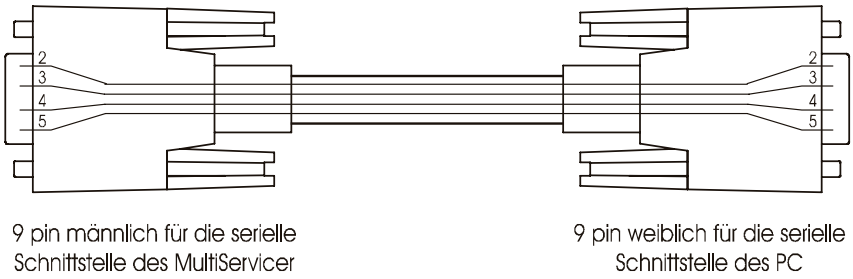


Bild 62. Schnittstellenkabel RS 232

Merke !

- ***Verwenden Sie am besten nur das mitgelieferte Originalkabel.***

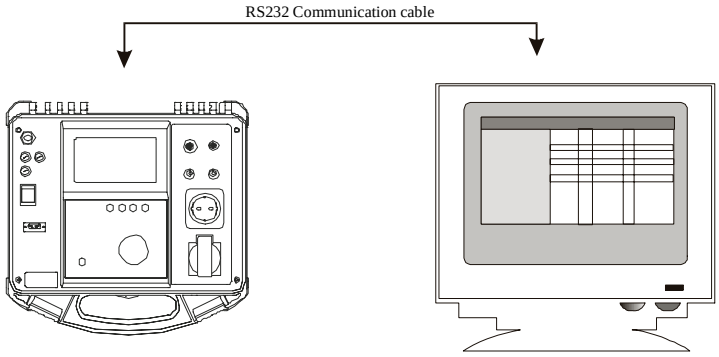


Bild 63. Datenverbindung MultiServicer / PC (9 or 25 pin connector)

Die Übertragung gespeicherter Daten zum PC

SCHRITT 1. Verbinden Sie Multiservicer und PC mit einem Schnittstellenkabel entsprechend Bild 59.

SCHRITT 2. Öffnen Sie das Programm Multilink auf dem PC.

SCHRITT 3. Wählen Sie die Option Download data im MultiLink-Fenster.

6 Wartung

6.1 Messgenauigkeit

Es ist wichtig, dass das Gerät hinsichlich seiner Genauigkeit von Zeit zu Zeit überprüft und ggf. neu kalibriert wird.

Bei gelegentlicher, auch täglicher Nutzung empfehlen wir eine jährliche Kalibrierung. Im Falle einer täglichen Dauerbeanspruchung sollten Sie für die Kalibrierung einen 6-Monats-Zyklus ins Auge fassen.

6.2 Service

Bezüglich Reparaturen, egal ob innerhalb oder außerhalb der Garantiefrist setzen Sie sich am besten mit Ihrem Distributor in Verbindung.

6.3 Austausch defekter Sicherungen

Im Falle von Fehlfunktionen senden Sie das Gerät am besten an ein Service-Center, um die vier Sicherungen zu überprüfen.

Die Funktion der vier Sicherungen sind in Absatz 3.14 beschrieben.
Verwenden Sie nur Original-Sicherungen wie in Absatz 3.14 beschrieben!
Geschultes Service-Personal ist in der Lage, die Sicherungen zu tauschen!

⚠..... Es müssen unbedingt alle Prüfleitungen vom Messgerät entfernt und das Netzkabel ausgesteckt sein!

⚠ ..... Es ist besondere Vorsicht geboten, da nach dem Öffnen im Gerät noch gefährliche Spannungen vorhanden sein könnten!

Nur geschultes Servicepersonal sollte diese Arbeit erledigen.
Die Sicherung F4 befindet sich im Gerät hinter der Frontplatte.

7 Softwarepaket PATLink PRO

7.1 Installieren von PATLink PRO

- Die Software PATLink PRO ist eine 32-Bit-Anwendung für die Plattformen Win 2000, XP und Vista.
- Es ist zu empfehlen, vor der Installation von PATLink PRO alle Programme zu schließen.
- Starten Sie das Installationsprogramm von der CD (setup.exe). Der Assistent führt Sie durch den Vorgang.
- Um PATLink PRO laufen zu lassen, sind Microsoft .NET Framework 2.0 und Microsoft SQL Server Express erforderlich. Wenn diese Anwendungen noch nicht auf dem Computer vorhanden sind, installiert sie das Setup.
- Zur Durchführung dieser Installation benötigen Sie eventuell Administratorrechte.

WARNUNG:
Dieses Programm ist durch Copyright und internationale Verträge geschützt.

Ungenehmigtes Kopieren oder Weitergeben dieses Programms im Ganzen oder teilweise kann zu schwerwiegenden zivilrechtlichen Ansprüchen oder zu Strafen führen und wird bis zum Äußersten juristisch verfolgt.

7.2 Allgemeines

Die Software PATLink PRO wird verwendet zum

- Herunterladen gespeicherter Daten,
- manuellen Hinzufügen von Messergebnissen,
- Einsehen und Bearbeiten von gespeicherten Daten,
- Erstellen von Messprotokollen,
- Drucken von Messprotokollen.

Der Hauptbildschirm ist der Ausgangspunkt für alle Aktionen. Er bietet Zugriff auf alle Funktionen durch Klicken auf Symbolleisten-Schaltflächen oder Auswahl von Punkten im Hauptmenü des Programms.
Heruntergeladene Daten werden in der Datenbank gespeichert, die automatisch beim Starten des Programms geladen wird.

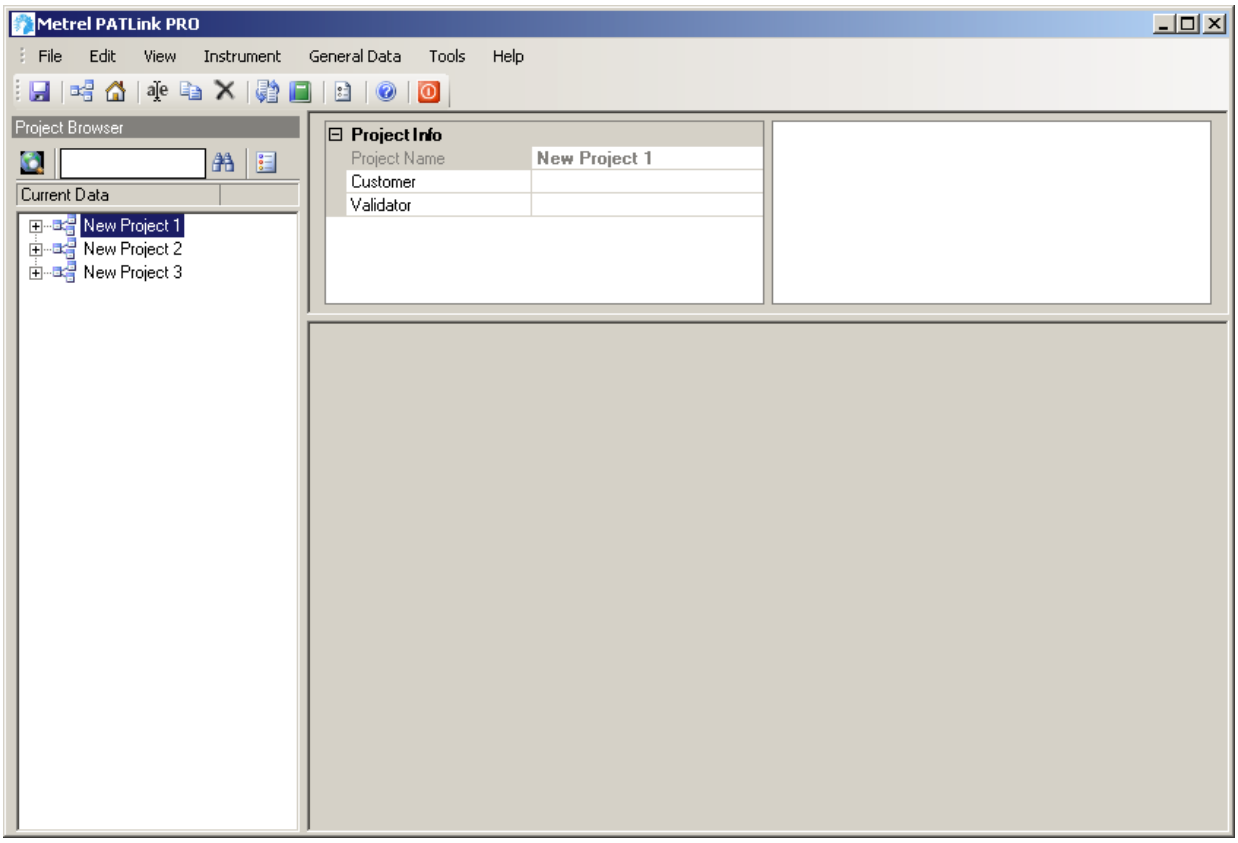


Bild 64. Hauptbildschirm

Der Hauptbildschirm besteht aus dem Hauptmenü, der Symbolleiste, dem Projektbrowser als Baumstruktur oder Tabelle (linkes Fenster), den Maschinendaten (oberes rechtes Fenster) und den Prüfergebnissen (unteres rechtes Fenster).

File (Datei)**:** Mit diesem Menü können Sie Daten speichern, sie in Text- oder Microsoft Excel-kompatibles Format exportieren und zwischen aktuellen und archivierten Daten hin- und herschalten.

Edit (Bearbeiten)**:** Windows-Standard-Bearbeitungsmenü.

View (Ansicht)**:** Hiermit können Sie die rechten Fenster anzeigen/verbergen und zwischen Baum- und Tabellenbrowser umschalten.

Instrument: Mit diesem Menüpunkt können Sie Daten vom Instrument herunterladen.

General Data (Allgemeine Daten)**:** Dieses Menü wird zur Verwaltung von Datenlisten verwendet, die Projekten zugeordnet werden können: Anwender, Auswerter, Kunden.

Tools (Werkzeuge)**:** Erlaubt Ihnen, Einstellungen am Programm vorzunehmen sowie Protokolle zu erstellen.

Help (Hilfe)**:** Dieses Menü enthält detaillierte Informationen über dieses Softwarepaket.

7.3 Herunterladen von Daten

Vor dem Herunterladen von Daten vom Instrument:

- Verbinden Sie den MultiServicer nach Abschnitt 5.7 mit dem PC.
- Wählen Sie den Menüpunkt Instrument → Get Results (Ergebnisse holen), um den Download-Dialog anzuzeigen.
- Wählen Sie den Instrumententyp (MultiServicer) und die Baudrate (2400) oder wählen Sie auto detection (automatische Erkennung).
- Drücken Sie die Start/Stop-Taste am MultiServicer, um die Datenabruf-Ansicht zu verlassen.
- Klicken Sie auf die Start-Schaltfläche im Download-Dialog.

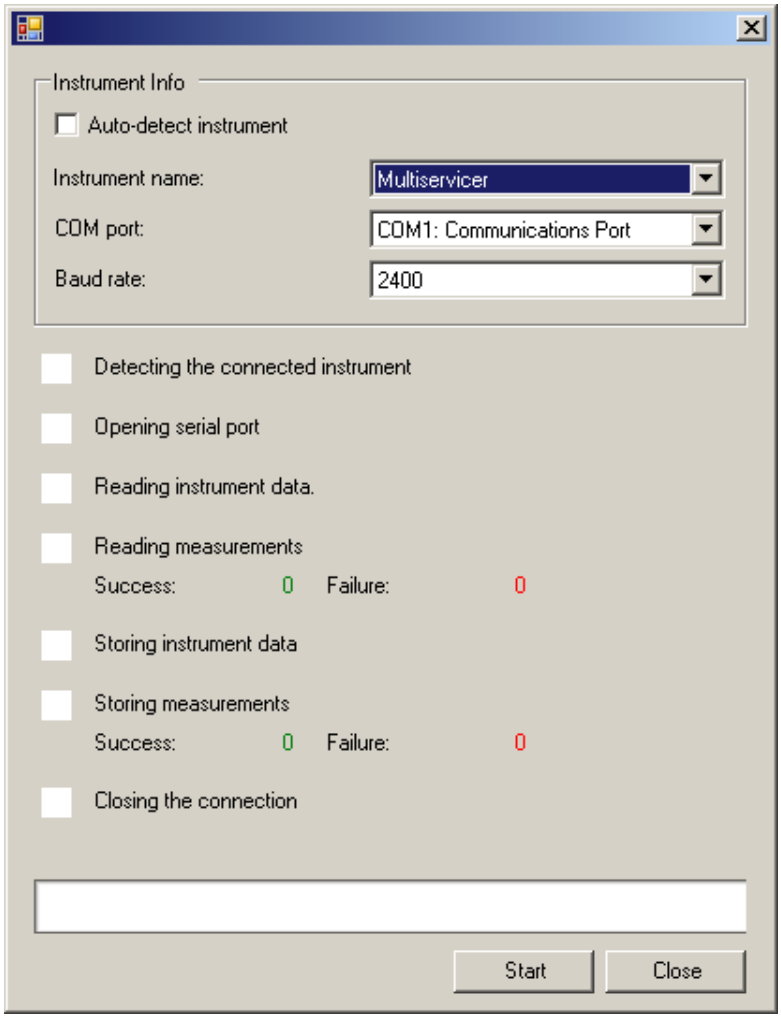


Bild 65. Dialog Datendownload

Nach dem erfolgreich abgeschlossenen Herunterladen klicken Sie auf die Schaltfläche Close (Schließen). Ein neues Projekt wird im Projektbrowserbaum erstellt. Die neu heruntergeladenen Daten werden in einem neuen Building (Aufbau) innerhalb dieses Projekts gespeichert.

7.4 Einsehen von Daten

Um die neu heruntergeladenen Daten anzusehen, wählen Sie das neu erstellte Projekt, das neue Building innerhalb dieses Projekts und die Maschine, für die Sie Daten einsehen möchten. Die Ergebnisse können bearbeitet oder gelöscht werden.

Maschinen können durch einfaches Herüberziehen des Maschinenknotens zur gewünschten Position im Baumbrowser in andere Projekte/Buildings verschoben werden. Zusätzliche Projekte und Buildings können durch Benutzen der Symbolleisten-Schaltflächen oder der Kontextmenüeinträge erstellt werden.

Ältere Ergebnisse können archiviert werden. Das verbessert die Leistung des Programms, da die archivierten Ergebnisse beim Starten nicht geladen werden. Wenn Sie die archivierten Maschinen sehen möchten, wählen Sie „Load archive data“ im Menü „File“. Um die aktuellen Ergebnisse wieder anzuzeigen, wählen Sie „Load current data“.

In PATLink PRO können Sie eine Schnellsuche in den Einträgen des Projektbaums durchführen. Sie können auch ein Filter definieren, um die angezeigten Einträge einzuschränken.

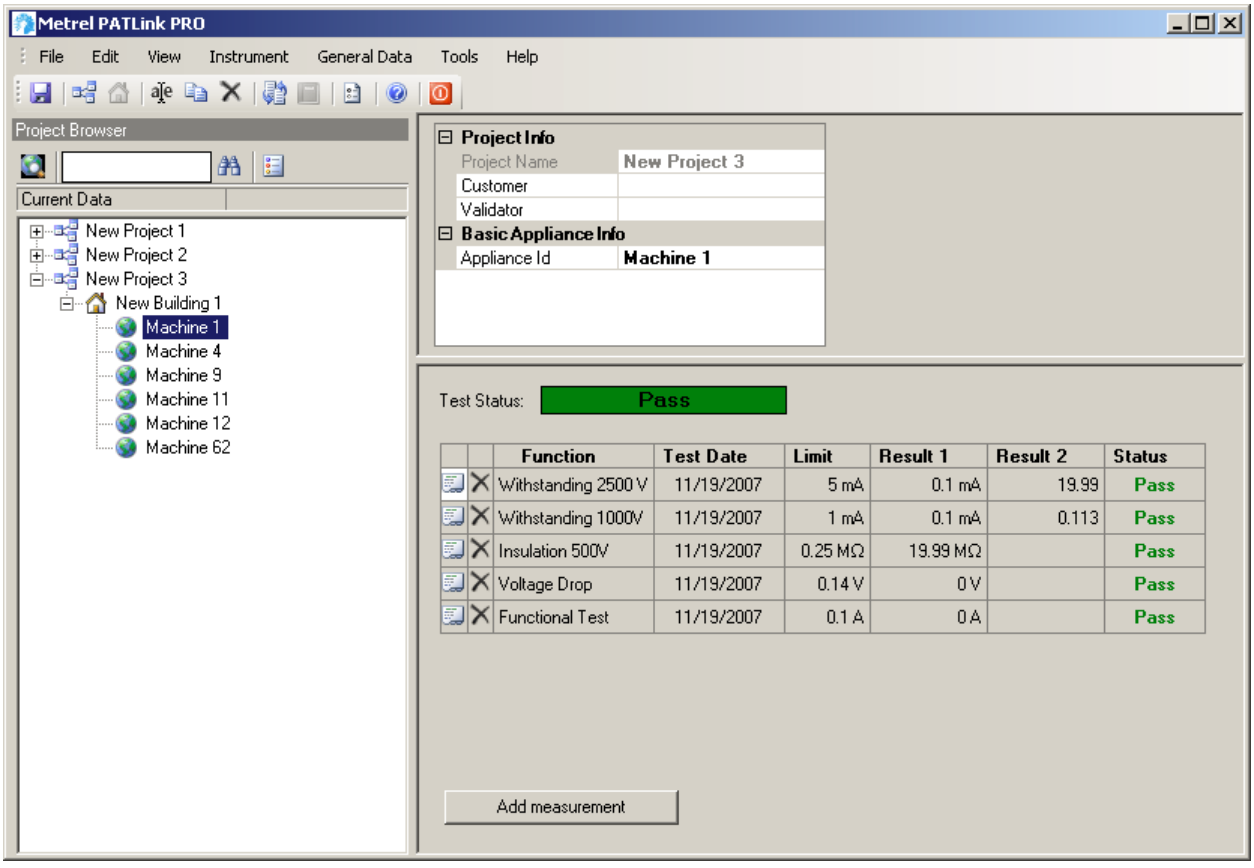

Metrel PATLink PRO
File Edit View Instrument General Data Tools Help
Project Browser
Current Data
New Project 1
New Project 2
New Project 3
New Building 1
Machine 1
Machine 4
Machine 9
Machine 11
Machine 12
Machine 62
Project Info
Project Name New Project 3
Customer
Validator
Basic Appliance Info
Appliance Id Machine 1
Test Status: Pass
Function Test Date Limit Result 1 Result 2 Status
Withstanding 2500 V 11/19/2007 5 mA 0.1 mA 19.99 Pass
Withstanding 1000V 11/19/2007 1 mA 0.1 mA 0.113 Pass
Insulation 500V 11/19/2007 0.25 MΩ 19.99 MΩ Pass
Voltage Drop 11/19/2007 0.14 V 0 V Pass
Functional Test 11/19/2007 0.1 A 0 A Pass
Add measurement

Bild 66. Maschinenergebnisse

Es ist auch möglich, manuell Z_{LOOP}-Ergebnisse, Unterergebnisse und Parameter zum Ergebnis hinzuzufügen.

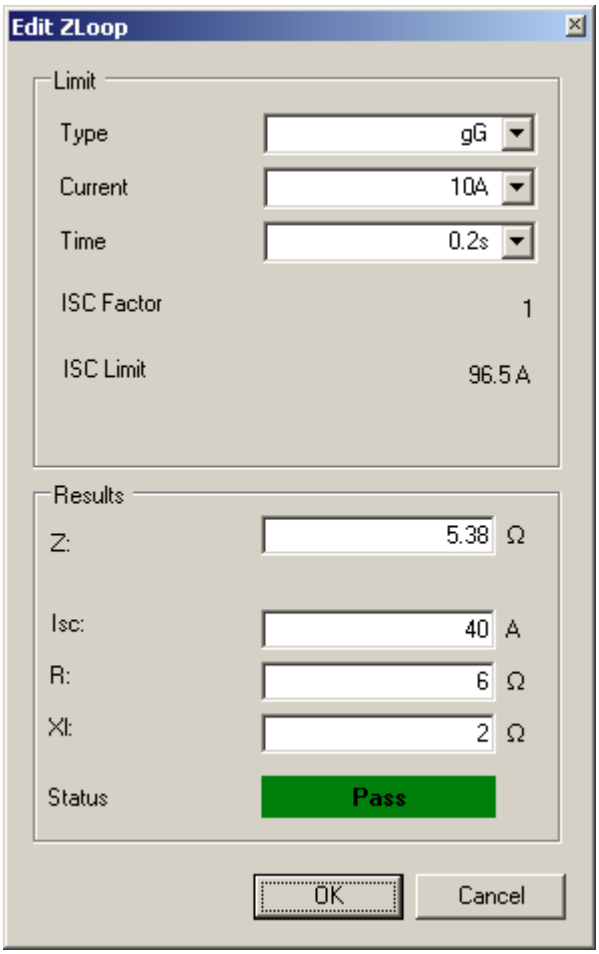


Bild 67. Hinzufügen einer Z_{LOOP}-Messung

7.5 Erstellen von Protokollen

Zum Erstellen eines Protokolls wählen Sie die Maschinen im Baum-Projektbrowser. Die Auswahl erfolgt mit einer Kombination von Mausklicks mit den Steuertasten STRG und SHIFT. Statt Maschinen können Sie auch Projekte oder Buildings wählen. Durch Wählen eines Projekts oder Buildings werden alle Maschinen in diesem Objekt im Protokoll verwendet.

PATLink PRO bietet zwei Arten von Protokollen:

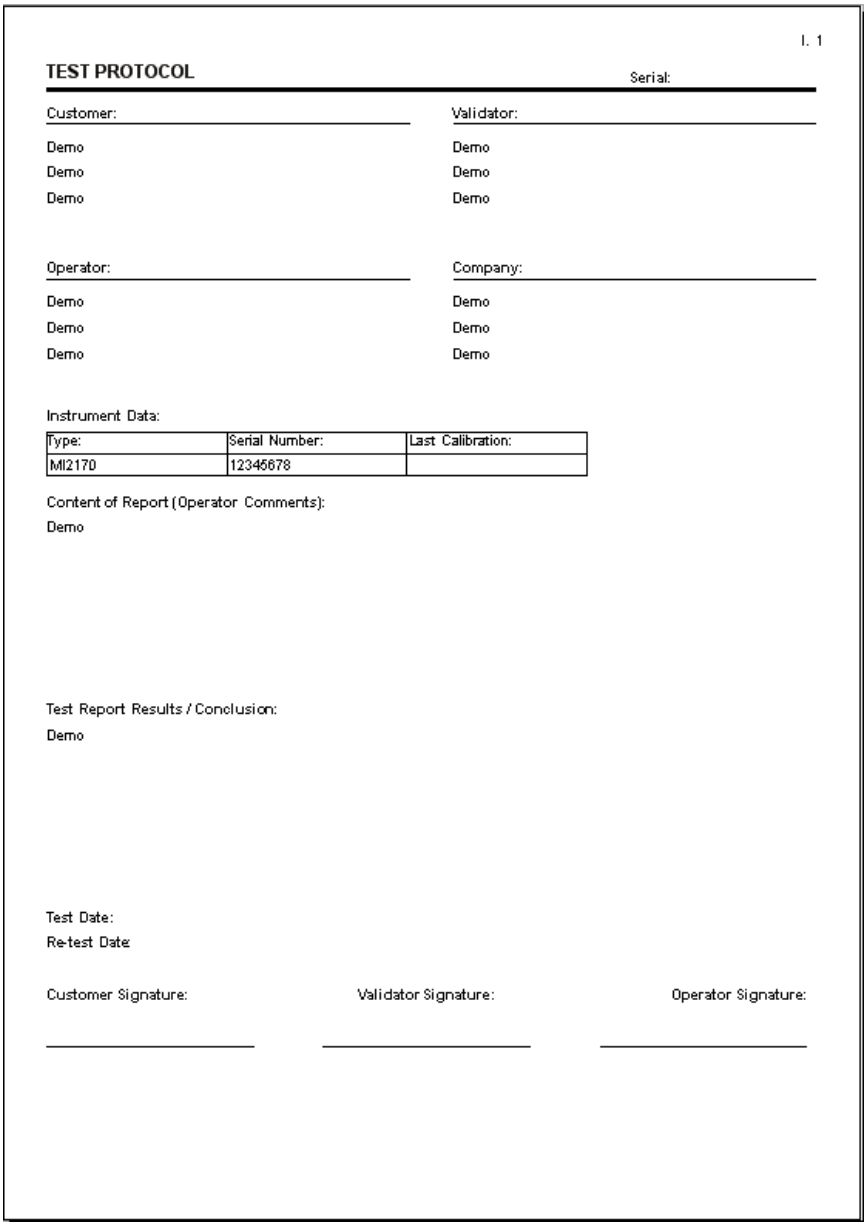
- **Lite report:** Das Protokoll besteht aus Maschinenmessergebnissen.
- **Pro report:** Hierbei können Sie zusätzliche Informationen zum Protokoll hinzufügen: Name des Kunden, Name des Auswerters, Name des Bedieners, Kommentare, Informationen über das Prüfgerät, usw.

Ein Protokoll kann durch Anwählen von Einträgen im Browser-Kontextmenü, im „Tools“-Hauptmenü oder durch Anklicken der Schaltfläche in der Symbolleiste erstellt werden.

Nach Auswahl des gewünschten Befehls wird der Dialog „print preview“ (Druckvorschau – lite report) oder „report“ (pro report) angezeigt. Der Dialog „report“ wird zum Eintragen

zusätzlicher Informationen sowie zum Bearbeiten der Ergebnisse verwendet. Durch Anklicken der Schaltfläche „Print“ wird die Vorschau angezeigt.

In der Druckvorschau können Sie das Protokoll genau so sehen, wie es auf dem Papier erscheinen wird. Die Vorschau-Symbolleiste bietet verschiedene Befehle zum Navigieren, Suchen und Zoomen.



I. 1

TEST PROTOCOL Serial:

Customer: Validator:

Demo Demo
Demo Demo
Demo Demo

Operator: Company:

Demo Demo
Demo Demo
Demo Demo

Instrument Data:

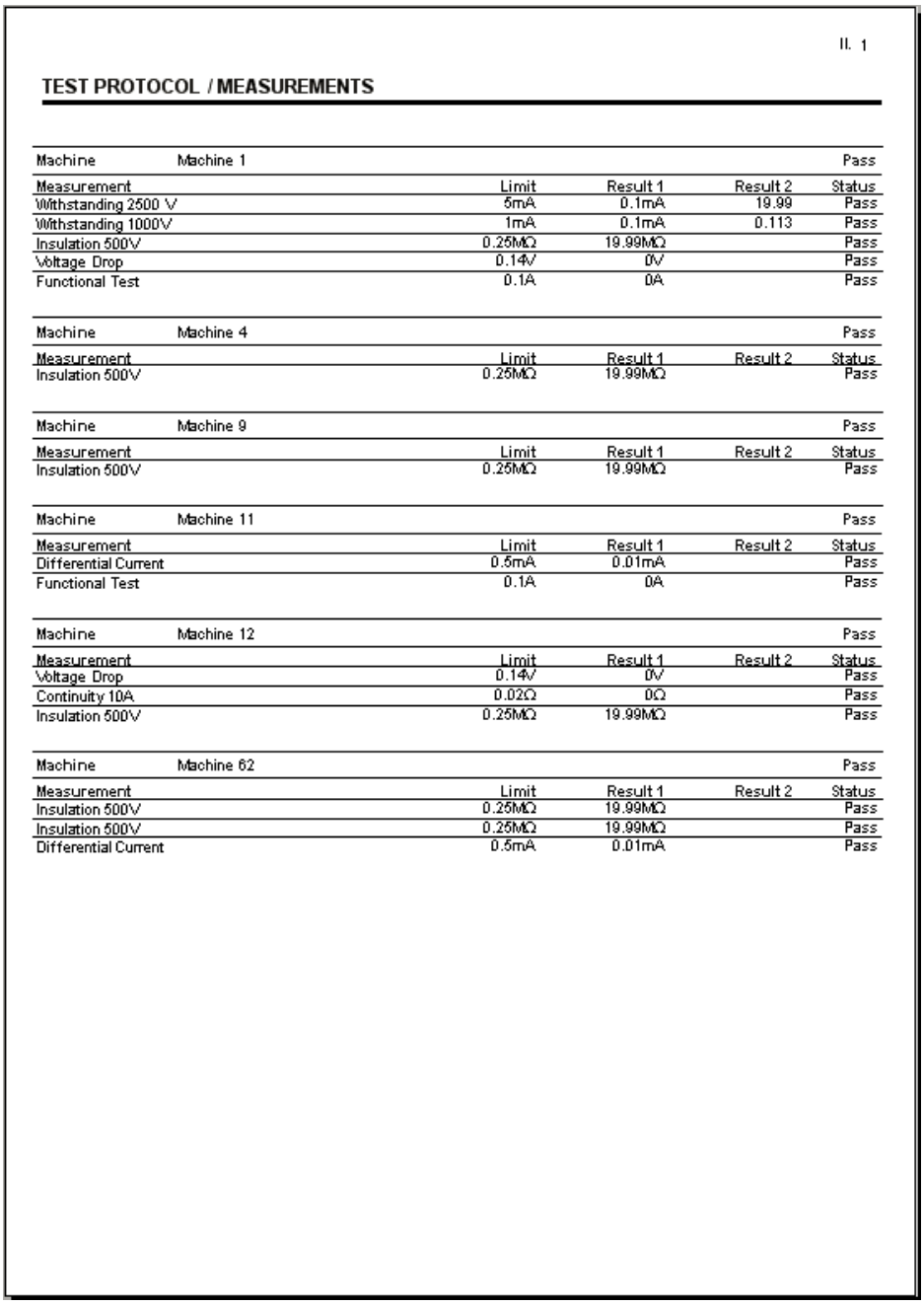
Type:	Serial Number:	Last Calibration:
MI2170	12345678	

Content of Report (Operator Comments):
Demo

Test Report Results / Conclusion:
Demo

Test Date:
Re-test Date:

Customer Signature: Validator Signature: Operator Signature:



II. 1

TEST PROTOCOL / MEASUREMENTS

Machine	Machine 1				Pass
Measurement		Limit	Result 1	Result 2	Status
Withstanding 2500 V		5mA	0.1mA	19.99	Pass
Withstanding 1000V		1mA	0.1mA	0.113	Pass
Insulation 500V		0.25MΩ	19.99MΩ		Pass
Voltage Drop		0.14V	0V		Pass
Functional Test		0.1A	0A		Pass

Machine	Machine 4				Pass
Measurement		Limit	Result 1	Result 2	Status
Insulation 500V		0.25MΩ	19.99MΩ		Pass

Machine	Machine 9				Pass
Measurement		Limit	Result 1	Result 2	Status
Insulation 500V		0.25MΩ	19.99MΩ		Pass

Machine	Machine 11				Pass
Measurement		Limit	Result 1	Result 2	Status
Differential Current		0.5mA	0.01mA		Pass
Functional Test		0.1A	0A		Pass

Machine	Machine 12				Pass
Measurement		Limit	Result 1	Result 2	Status
Voltage Drop		0.14V	0V		Pass
Continuity 10A		0.02Ω	0Ω		Pass
Insulation 500V		0.25MΩ	19.99MΩ		Pass

Machine	Machine 62				Pass
Measurement		Limit	Result 1	Result 2	Status
Insulation 500V		0.25MΩ	19.99MΩ		Pass
Insulation 500V		0.25MΩ	19.99MΩ		Pass
Differential Current		0.5mA	0.01mA		Pass

Bild 68. Pro report

7.6 Drucken und Exportieren von Protokollen

Zum Drucken eines Protokolls klicken Sie auf die Schaltfläche „Print“ in der Druckvorschau-Symbolleiste. Sie können das Protokoll auch in verschiedene Formate exportieren (darunter Adobe Acrobat PDF und Microsoft Word), die als elektronische Backup-Kopie verwendet werden können.

8 Bestellhinweise

8.1 Lieferumfang:

Bestell-No. MI 2170
Bestell-No. MI 2171

Prüfleitung 2 m, schwarz
Prüfleitung 2 m, rot
Prüfspitze rot
Krokoklemme schwarz
Krokoklemme rot
Hochspannungsprüfkabel mit Spitze
RS 232 Kabel
PC SW Paket - PATlink LITE

8.2 Zubehör:

ISO/SUB Adapter	Bestell-No. A 1095
HARD Adapter (für fest angeschlossene Prüflinge)	Bestell-No. A 1096
Niederohm-Messleitung 10m	Bestell-No. S 201
PC Software PATlink PRO	Bestell-No. A 1203